

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Optimalizace vytížení dopravních prostředků

Bc. Michaela Bartošová

Diplomová práce
2018

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2017/2018

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Michaela Bartošová**
Osobní číslo: **D14558**
Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**
Studijní obor: **Dopravní management, marketing a logistika**
Název tématu: **Optimalizace vytížení dopravních prostředků**
Zadávací katedra: **Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Úvod

1. Organizace přepravy
2. Analýza současného stavu
3. Optimalizace vytížení dopravních prostředků
4. Zhodnocení navržených řešení

Závěr

Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucí/ho**
Rozsah pracovní zprávy: **50 - 60 stran**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**
Seznam odborné literatury:
dle pokynů vedoucí/ho práce

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Petr Průša, Ph.D.**
Katedra dopravního managementu, marketingu
a logistiky

Datum zadání diplomové práce: **30. října 2017**
Termín odevzdání diplomové práce: **23. května 2018**


doc. Ing. Libor Švadlenka, Ph.D.
děkan

L.S.


doc. Ing. Jaroslava Hyršlová, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 16. dubna 2018

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 9/2012, bude práce zveřejněna v Univerzitní knihovně a prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 20. 5. 2018

Bc. Michaela Bartošová

Ráda bych poděkovala vedoucímu práce, doc. Ing. Petrovi Průšovi, Ph.D., za vstřícný přístup a cenné rady při zpracovávání diplomové práce.

Poděkování také patří Ing. Monice Malovcové za pomoc s výběrem tématu, odborné připomínky v průběhu realizace a při kontrole výstupů simulačního nástroje.

ANOTACE

Diplomová práce se zabývá optimalizací dopravy a využití nákladních vozidel od tří dodavatelů zboží dodávaného na centrální sklady vybrané společnosti. Hlavní zaměření je na využití nakládek, přičemž autor si bere za cíl navýšení počtu naložených krychlových metrů do dopravního prostředku. To je provedeno změnou balení, optimalizací způsobu ložení jednotlivých dodavatelů a společně organizovanou nakládkou.

KLÍČOVÁ SLOVA

vytížení, nakládky, optimalizace, dopravní prostředky, kooperace

TITLE

Optimization of equipment utilization of a vehicle

ANNOTATION

Diploma thesis is focused on optimization of transport and correct usage of loading units from three suppliers delivering to distribution centers of choosen company. Main preoccupation is on equipment utilization and author's goal is to increase loaded cubes into loading unit. This is done by change of packaging, optimization of loading process at each supplier and by combined delivery.

KEYWORDS

equipment utilization, loadings, optimization, loading units, cooperation

OBSAH

ÚVOD	10
1 ORGANIZACE DOPRAVY	12
1.1 Definice pojmů.....	12
1.2 Teoretické pojetí dopravy	16
1.3 Informační systémy	16
1.4 Právní úprava	16
1.5 Typy dopravních prostředků v návaznosti na druh dopravy	17
1.5.1 Železniční doprava	17
1.5.2 Letecká doprava	18
1.5.3 Říční a námořní doprava	18
1.5.4 Silniční doprava	19
1.6 Specifikace dodavatelů.....	23
1.7 Shrnutí.....	25
2 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU	26
2.1 Zlepšení výkonnosti podniku	26
2.2 Specifikace výrobních procesů vybraných dodavatelů	28
2.3 Volba druhu dopravy dle hodnotové metriky	28
2.4 Současná situace nakládek	30
2.5 Analýza příjemců	31
2.5.1 Paretovo pravidlo	31
2.5.2 ABC analýza	32
2.5.3 Průsečík mezi dodavateli.....	34
2.6 Využití dopravních prostředků.....	35
2.6.1 Detailní analýza nejlepších nakládek	36
2.6.2 Detailní analýza nejhorších nakládek.....	37
2.7 Identifikace výrobků	39
2.8 Možnosti balení výrobků.....	39
2.9 Shrnutí.....	45
3 OPTIMALIZACE VYTÍŽENÍ DOPRAVNÍCH PROSTŘEDKŮ	46
3.1 Všeobecné základy ložení	46
3.2 Postup přepravního testu	47
3.2.1 Test stability paletové jednotky.....	48
3.2.2 Přepravní test.....	49

3.3	Návrh změny balení a způsobu ložení.....	50
3.3.1	Dodavatel 1	50
3.3.2	Dodavatel 2	55
3.3.3	Dodavatel 3	59
3.4	Společná nakládka na jednotlivé příjemce	60
3.4.1	Dodavatelé 1 a 2.....	61
3.4.2	Dodavatelé 1 a 3.....	61
3.4.3	Dodavatelé 2 a 3.....	61
3.5	Další možnosti zlepšení využití dopravních prostředků.....	62
3.6	Shrnutí.....	62
4	REALIZOVANÉ ZMĚNY A VYČÍSLENÍ ÚSPOR.....	63
4.1	Změna využití ložných metrů.....	64
4.1.1	Dodavatel 1	64
4.1.2	Dodavatel 2	68
4.1.3	Dodavatel 3	70
4.2	Potenciál růstu naložených krychlových metrů	70
4.3	Celková úspora pro vybranou společnost.....	71
4.3.1	Kalkulace úspor pro dodavatele 1	71
4.3.2	Kalkulace úspor pro dodavatele číslo 2.....	73
4.3.3	Kalkulace úspor pro dodavatele 3	75
4.3.4	Vyčíslení úspor pro vybranou společnost	77
4.4	Vliv dopravy na životní prostředí	77
4.5	Shrnutí.....	78
	ZÁVĚR	79
	POUŽITÁ LITERATURA.....	82
	SEZNAM TABULEK.....	84
	SEZNAM OBRÁZKŮ	85
	SEZNAM ZKRATEK.....	87
	SEZNAM PŘÍLOH	88

ÚVOD

Primárním cílem diplomové práce je analyzovat, definovat a vyčíslit možnosti, které vedou k optimalizaci využití ložného prostoru dopravních prostředků od třech dodavatelů na centrální sklady vybrané společnosti.

Objemové využití dopravních prostředků a jejich optimalizace je v současné době velmi řešeným tématem. S postupujícím růstem měst a globalizací se potřeba přepravy dramaticky zvyšuje. Dopravní infrastruktura je přetížená a dopady na životní prostředí už si vybírají svou daň na zdraví, ovzduší a vysokým zábořem půdy. Iniciativy vedoucí k snížení počtu dopravních prostředků jsou nyní jednou z mála možností, jak dopady dopravy eliminovat nebo alespoň zpomalit.

Z důvodu citlivých dat, která budou v práci použity, není možné uvést jméno společnosti, pro kterou je cíl práce stanoven. V textu diplomové práce bude tedy uváděno slovní spojení vybraná společnost.

Téma bylo autorem vybráno z důvodu, že pro vybranou společnost pracuje a v tématice se dobře orientuje. Optimalizace využití dopravních prostředků je směr, který se shoduje s vizí, s krátkodobými i dlouhodobými cíli vybrané společnosti. V rámci pracovního úvazku má autor přístup k interním materiálům, směrnícím a detailní databázi dat, které jsou pro práci nezbytné.

Práce se komplexně zaměřuje na problematiku využití objemu v nákladním dopravním prostředku, specifikací paletových jednotek do něho naložených, způsobem provedení nakládky a také spolupráci jednotlivých dodavatelů, což může přinést v celkovém odběratelsko-dodavatelském řetězci úsporu. K vytvoření přesných a vhodných návrhů je nejprve nutné porozumět základním principům dopravy. To je provedeno specifikací druhů dopravy, jejich výhodami a nevýhodami, a určením nejdostupnějších typů dopravních prostředků a speciálních jednotek.

Nedílnou součástí je analýza současné situace zmapováním jednotlivých dodavatelů, jejich produktovou strukturu, velikost obchodní činnosti s vybranou společností a jednotlivými centrálními sklady. Na základě těchto informací je autor schopen se zaměřit na nejdůležitější příjemce a výrobky, kde optimalizace přinese nejvyšší dopad na sledované ukazatele. Druhá část práce se také zaměřuje na současnou strukturu paletových jednotek, jejich sestavením, funkcí a způsobem ložení. Tento přehled je stěžejní pro optimalizaci přidruženou ke změně balení, případně při ložení do více vrstev než je současná praxe.

Třetí kapitola bude detailněji zaměřena na ABC analýzou vybrané příjemce, produkty a dodavatele. Dle způsobu vytvoření paletové jednotky a ročního objemu, jsou zjištěny

výrobky, které jsou vhodné na úpravu balení. Těmi se poté autor společně s dodavateli zabývá, testuje nové způsoby balení, provede přepravní test a v konečné fázi rozhoduje o implementaci na základě těchto sledování. Dále budou uvedeny další možnosti navýšení využití ložného prostoru dopravního prostředku, jako je společně organizovaná nakládka nebo využití speciálních dopravních prostředků.

V poslední kapitole budou vypočteny dopady jednotlivých změn. Tím je myšlena finanční výhoda získaná optimalizací, změna v průměrných naložených ročních objemech na jednu nakládku a propojení těchto čísel s ročními plány vybrané společnosti. Pro stanovení finanční úspory je využíván simulační nástroj, který z velkého objemu vstupních dat vypočte rozdíl mezi současnou situací a situací budoucí. V případě, že se autor zdržuje dané změny, své rozhodnutí vždy podloží kalkulací a vysvětlením o neproveditelnosti.

Diplomová práce tak empirickými a exaktními metodami dosahuje cíle zlepšení současné situace, k úspoře logistických nákladů v celém odběratelsko-dodavatelském řetězci čímž minimalizuje náklady a maximalizuje zisk vybrané společnosti. Všechny možnosti řešení jednotlivých návrhů jsou ověřeny z pohledu technologie, proveditelnosti, kvality a po finanční stránce, kdy náklady vynaložené na změnu nesmějí převyšovat výhody a úspory změnou generované. V případě společně organizované nakládky je třeba vzít v úvahu obě spolupracující strany, kde pro jednu může být výsledek kladný, pro druhou mnohem nákladnější.

Z důvodu velkého objemu dat a analyzovaných možností je celkový doporučený rozsah diplomové práce překročen. Autor věří, že popsané kapitoly a podkapitoly jsou pro práci důležité a jsou všechny použity při kalkulaci výsledků.

1 ORGANIZACE DOPRAVY

Doprava je široký a komplexní proces, který se skládá z mnoha organizací, funkcí a lidí, kteří pracují na plnění požadavků zákazníků, a napomáhají tak k dodávkám ve správném čase, množství, ceně a kvalitě. Vybraná společnost věří, že pokud vlastníte celý dodavatelsko-odběratelský řetězec, můžete lépe porozumět cenám, kvalitě a celkové spolehlivosti dopravy, tím přispět k růstu společnosti a jejich dodavatelů na všech úrovních.

Vybraná společnost organizuje dopravu dle FCA (free carrier) dodávkových podmínek, tedy zajišťuje dopravu od dodavatelů do svých centrálních skladů. Příjemcem nejsou pouze centrální sklady ale i letiště, přístavy, konsolidační body a obchodní domy. Cena za dopravu je rozpuštěna do ceny zboží pro konečného zákazníka na obchodním domě. Úspora logistických nákladů se reflektuje v nižší konečné ceně, tedy navýšené konkurenceschopnosti vybrané společnosti. Risk ze ztráty, či poničení v procesu přepravy zboží nese vybraná společnost, která prodává zboží v obchodních domech. V případě, že zboží bylo špatně zabezpečeno při nakládce nebo balení není přizpůsobeno cestě, zodpovědnost nese dodavatel, který se v rámci obchodních podmínek zavázal k plnění požadavků dané společnosti. V případě neshod v množství též nese zodpovědnost dodavatel, který dopravní prostředek opatřil plombou a tím zajistil původnost náplně. Společnost v rámci svých KPI (Key performance indicators) sleduje kvalitu zboží rozdělenou mezi základní původce nízké kvality. Kvalita výrobku jako takového, kvalita balení, poškození zboží při manipulaci, při přepravě nebo při vykládce. Sleduje také procento navrácených kusů a zpětnou vazbu zákazníků.

V této kapitole bude vysvětlena specifikace dopravních prostředků dostupných na trhu, a zda jsou vhodné či nevhodné pro přepravu specifického zboží. V neposlední řadě kapitola charakterizuje a definuje pojmy, které se budou v diplomové práci objevovat.

1.1 Definice pojmů

Pro pochopení práce je důležité se seznámit se základními pojmy. Nejdůležitější budou specifikace dopravy, přepravního procesu, dopravních jednotek a jejich dělení.

Doprava - osobní a nákladní, v případě nákladní pak dále na mezinárodní a vnitrostátní. Doprava podle Pernici (2005, s. 1640) je „*souhrn činností, jimiž se uskutečňuje pohyb dopravních prostředků po dopravních cestách. Nákladní doprava zabezpečuje fyzické přemístění zboží z místa výroby do místa spotřeby. Pokud je zboží přemístěno včas, v požadovaném množství a bez poškození, je mu přidána hodnota.*“

S přihlédnutím k typu použitého dopravního módu, můžeme rozlišovat dopravu:

- silniční,
- železniční,
- leteckou,
- vodní,
- potrubní,
- kombinovaná,
- intermodální,
- multimodální.

Přeprava - představuje vlastní změnu v prostoru a čase. Definice dle Pernici (2005, s. 1675) je „*souhrn všech aktivit zahrnující vlastní přemístovací (dopravní) proces a služby s tím související (nakládku, překládku, vykládku, meziskladování, celní formality, pojištění atd.*“

Také shrnuje základní pojmy spojené s logistikou a s konstrukcí přepravního řetězce ve své knize *Logistika (Supply Chain management) pro 21. století* následovně:

Aktivní prvky – „*manipulační, dopravní, skladové, identifikační, komunikační, výpočetní a další technické prostředky a zařízení spolu s pracovníky je ovládajícími, uskutečňující posloupnosti netechnologických operací s pasivními prvky v člancích logistického řetězce.*“ (Pernica, 2005, s. 1630)

Analýza ABC/XYZ – Tyto analýzy budou v práci později uvedeny do praxe v případě zjištění nejdůležitějších příjemců, nejprodávanějšího zboží a také zboží s nejvyšším objemem na přepravní jednotku. Autor uvádí, že ABC/XYZ jsou použity jako poklad pro zvolení logistických technologií, projektů, skladování a výroby. Přičemž ABC analýza získává kontrolu nad všemi prvky logistického řetězce v podílu. XYZ poté zjišťuje samotný rovnoměrný nebo nerovnoměrný průběh spotřeby. (Pernica, 2005)

Balení – „*Způsob ochrany materiálu (zboží) před ztrátou a poškozením, které by mohl utrpět nebo způsobit během manipulace s materiálem, přepravy a skladování či prodeje, a to prostřednictvím obalu.*“ (Pernica, 2005, s. 1631)

Hlavní využití obalů:

- spoluvytváří manipulační nebo přepravní jednotku,
- nese informace důležité pro:
 - identifikaci jeho obsahu,
 - identifikace odesílatele a příjemce,
 - volbu správného způsobu manipulace, přepravy a uložení ve skladech a v překladištích.
 - informace důležité pro spotřebitele,
 - může napomáhat prodeji a propagovat firmu.
- Podle toho hovoříme o funkci:
 - ochranné,
 - manipulační,
 - informační,
 - prodejní.

Pernica (2005, s. 1631) rozlišuje obaly na „*spotřebitelské, distribuční a přepravní. Konstrukce obalů se řídí vlastnostmi materiálu (zboží), způsobem a podmínkami manipulace a přepravy a rovněž obchodními hledisky. Zároveň bere v úvahu různá specifická rizika poškození, resp. škod, které mohou vzniknout následkem stohování, klimatickými a kryptoklimatickými vlivy, chemickými či biologickými vlivy nebo v důsledku krádeže.*“

Benchmarking – Soubor standardů, které se využívají na porovnání výsledků, případně kvality. Benchmark může být vytvořen na základě zkušeností, nebo standardy mohou být převzaty od jiné společnosti pracující ve stejném odvětví. Porovnání probíhá s nejlepším podnikem ve vybraném oboru, interně nebo externě. (Business dictionary, 2018)

Cross-docking – Aplikuje se v případě přímých dodávek mezi dodavatelem a konečným příjemcem (v našem případě obchodním domem) s využitím mezičlánku - Cross-dockového bodu. Konsolidační bod provádí svou činnost v okamžitém režimu, tedy bez skladování, překladištní, třídící a kompletační činnosti. (Pernica, 2005)

DDU (Delivered duty unpaid) – „*Parita ICOTERMS 2000 použitelná pro jakýkoliv druh dopravy, podle níž prodávající plní svou povinnost dodáním zboží kupujícímu, celně neodbaveného v dovozu a nevyloženého z příchozího dopravního prostředku do ujednaného místa určení. Proávající je povinen nést náklady a nebezpečí spojené s takto dodaných zbožím kromě „povinnosti“ spojených s dovozem zboží do země určení. Tyto „povinnosti musí nést kupující, jakož i veškeré náklady a nebezpečí zaviněná jeho opomenutím odbavit včas zboží pro dovoz.*“ (Pernica, 2005, s. 1637)

Dodavatel – „Je právnická nebo fyzická osoba nebo oddělení podniku, dodávající zboží, práci nebo poskytující služby jednomu či několika odběratelům. Dodavatelé jsou hodnoceni na základě dosahované spolehlivosti a úplnosti dodávek, dodacích lhůt a poskytovaných služeb. U dodavatelů pro konečnou spotřebu odběratelé posuzují cenu nabízenou dodavatelem a spolehlivost dodávek jako zhruba stejně významné.“ (Pernica, 2005, s. 1639)

FCA (Free Carrier) – Jedná se o paritu INCOTERMS 2000, stejně jako je tomu u DDU. „Použitelné pro jakýkoliv druh dopravy, podle níž prodávající splní svou povinnost dodání, jakmile dá zboží celně odbavené pro vývoz k dispozici dopravci jmenovanému kupujícím na sjednaném místě. Zvolené místo dodání je rozhodující pro určení odpovědnosti za nakládku a vykládku zboží v ujednaném místě.“ (Pernica, 2005, s. 1645)

Lomená přeprava – Přepravní trasa je složena ze dvou částí, kde lomeným bodem je centrální sklad nebo Cross-dockové centrum.

Manipulační jednotka – Veškerý materiál, který tvoří kompletní jednotku uzpůsobenou k manipulaci, bez nutnosti dodatečných změn.

Prognóza – Uvedení možných skutečností, které se v budoucnu mohou stát. Podle minulosti a zkušenosti odvozený odhad o budoucích událostech.

Přepravní jednotka – „Jakýkoliv materiál tvořící jednotku způsobilou bez dalších úprav k přepravě.“ (Pernica, 2005, s. 1675)

Rozměrová unifikace – Umožňuje sladit rozměry manipulačních nebo přepravních jednotek tak, aby balení a konečné rozměry byly navázané mezi sebou a v návaznosti na dopravní prostředky. Výsledkem je homogenizovaná nakládku, kde není potřeba dodatečných manipulací, a to vede k úspoře, času, místa i logistických nákladů. (Pernica, 2005)

Sklad – „Článek logistického řetězce, kde se udržují zásoby a z něhož jsou uspokojováni odběratelé formou skladových dodávek. Hospodárně sladuje rozdílně dimenzované dílčí, na sebe navazující materiálové toky.“

- Sklady mohou být:
 - vyrovnávací,
 - zabezpečovací,
 - kompletační,
 - spekulativní,
 - zušlechťovací atd. (Pernica, 2005, s. 1679)

1.2 Teoretické pojetí dopravy

Tato práce se bude dopodrobna zabývat pojmem optimalizace. Slovník cizích slov ho definuje jako „*proces výběru nejlepší varianty z množství možných jevů.*“ (Dialog, 2007, s. 412). Nejvíce vyhovující řešení je tedy takové, které splňuje kritéria optimální varianty, jež byla na začátku procesu stanovena.

Veškeré procesy podniku jsou nyní pod velkým tlakem na zlepšení, případnou eliminaci nevhodících se a také optimalizaci u těch, kde je to možné. Může se jednat o materiálové hospodářství, skladování, zužování výroby a přepravní proces. Vnitropodniková logistika se optimalizuje s ohledem na počet výrobních závodů a podle komplikovanosti výroby, přesun mezivýrobních a jejich skladování.

Mimopodniková logistika je mnohem komplexnější proces, do kterého se zapojuje více subjektů. Jedná se o přepravu k finálnímu zákazníkovi nebo do centrálních skladů a příjem materiálu od podnikových subdodavatelů. Také můžeme dopravu organizovat různými prostředky a způsoby, jako je doprava železniční, silniční, vodní a letecká. Hlavní filozofií je orientace na zákazníka a uspokojení jeho potřeb. Tedy mít správné zboží, na správném místě, ve správnou dobu a za cenu, kterou je zákazník ochoten zaplatit.

Pokud se podnik rozhodne o optimalizaci procesů a činností, musí vynaložit finance na výpočetní techniku, nové systémy a vývoj technologií.

1.3 Informační systémy

Drahotský a Řezníček (2003) uvádějí, že je třeba k uspokojení potřeb zákazníků zapojit moderní informační technologie, které mohou pomoci ve vývoji logistického systému. Pokud jsou systémy používány špatným způsobem, následkem může být ztráta zákazníka, konkurenční výhody a zvýšení nákladů na dopravu a skladování.

Dále uvádějí, že „*pro podporu logistických činností jsou proto v široké míře využívány počítače, a to jak při přijímání a vyřizování objednávek, tak v oblasti řízení zásob a skladů, měření výkonů, ale také v procesu přepravy.*“ (Drahotský a Řezníček, 2003, s. 21)

1.4 Právní úprava

Zasílatelství a každý typ přepravy je upravován zákony a mezinárodními úmluvami, kterými je Česká republika vázána. Vstupem do Evropské unie, tedy vytvořením jednotného Evropského dopravního systému, se tyto závazky ještě zpřísnily a dopravci a zasílatelé musejí na tyto změny rychle reagovat. Pernica (2005) se odkazuje na průzkum agentury STEM z roku 2002, kde 25 % podniků vnímalo technické normy a předpisy jako překážky zahraničního

obchodu. Součástí změn v legislativě jsou také normy ekologické, ty považovalo za problém 28 % podniků. Ekologické zákony nebyly v době vstupu ČR do EU moc rozšířené, převážně zákony o obalech, naopak odpadové hospodářství bylo u českých podniků pokryto ze 73 %. (2005)

Do dnešního dne se legislativní podmínky téměř sjednotily a jednotlivé podniky mají v normách a zákonech přehled. Praktickému právu v přepravě a zasílatelství se věnuje publikace od Sedláčka a Floriána. Ti uvádějí, že česká legislativa musí být rozšířena o znění mezinárodních úmluv, kterými jsme po vstupu do Evropské unie vázáni. „*Otevřená Evropa nutí dopravce i zasílatele se ve své činnosti s tímto zahraničním prvkem vyrovnat, a to nejen po stránce jazykové, ale i co se týče znalosti přístupu zahraničních soudů k výkladu mezinárodních úmluv v oblasti přepravy a z toho vyplývajících nástrah, které na české zasílatele a dopravce v zahraničí číhají.*“ (Sedláček a Florián, 2017, s. XVIII)

1.5 Typy dopravních prostředků v návaznosti na druh dopravy

Na trhu je velký počet dopravních prostředků, kterými je možné uskutečnit přepravu. Pernica (2005) člení dopravní prostředky na silniční, kolejové, vodní, vzdušné a nekonvenční. V této práci bude hlavní důraz kladen na pozemní silniční dopravu, tedy nákladní vozidla a kontejnery. Ve výjimečných případech speciální jednotky, které se mohou lišit rozměrovou nebo funkční specifikací.

Při porovnání dopravních možností s pohledu nákladů, nejvyšší cenu má letecká doprava. Na druhou stranu může nabídnout velmi krátký dodávkový interval. Námořní doprava je naopak tím nejlevnějším řešením, ale dlouhým dodávkovým časem, i když se v poslední době výrazně zrychlila obnovením plavidel na modernější řešení. Mezi nimi se pohybují silniční a železniční, které jsou flexibilní a na delší trasy nabízejí výhodnější cenu. (OECD, 2010)

1.5.1 Železniční doprava

Doprava po železnici v dnešní době není tolik využívána, hlavně z důvodu finanční nákladnosti a nízké flexibility. Stále se jedná o dopravu bezpečnou, ekologickou a dostupnou. Bohužel její efektivita je převážně v přepravě větších hromadných nákladů. Pro kusové, paletové či celovozové zásilky je prioritizována doprava silniční, která disponuje možností dopravy Door-to-Door. K využití železniční dopravy je nutná dostupnost vlečky v areálu výrobního podniku, případně využití železničních souprav uzpůsobených na kombinovanou přepravu. Novák (2006) uvádí, že speciálně upravené železniční vozy pro potřeby kombinované přepravy jako jsou kontejnery, výměnné nástavby a silniční návěsy, jsou na trhu méně dostupné a jejich pořizovací cena je vyšší. (Novák, 2006)

Machková píše, že přeprava po železnici je na území České republiky a EU stále silně ovlivněna státy, které figurují v podobě provozovatelů, nebo mají silný vliv na provozující podniky. Také zmiňuje, že „*ceny železničního přepravného mají obvykle charakter monopolních cen a nezřídka podléhají cenové regulaci. Podíl železniční nákladové přepravy zboží na celkovém objemu přeprav se v České republice neustále snižuje, i když ve srovnání s podílem v ostatních zemích EU zůstává i nadále poměrně vysoký.*“ (Machková et al., 2014, s. 164)

1.5.2 Letecká doprava

Machková uvádí, že „*z pohledu celkového objemu mezinárodního obchodu je podíl letecké přepravy vcelku zanedbatelný. Používá se zejména u zásilek specifické povahy, jakými jsou například náhradní díly, rychle se kazící potraviny, živá zvířata, léky, umělecká díla, starožitnosti a další.*“ (2014, s. 167)

Dále popisuje, že podmínky pro její provozování jsou od roku 2003 obsaženy v Úmluvě o sjednocení některých pravidel o mezinárodní letecké přepravě. Zde jsou také vymezeny náležitosti leteckého nákladního listu (AWB). (Machková et al., 2014)

V podmínkách vybrané společnosti je využití letecké přepravy minimální. Pokud má dodavatel opožděný projekt a zboží nebude na prodejním místě včas, je možnost se k letecké přepravě přiklonit. Letecká přeprava je ale několikanásobně dražší a tak je třeba vypočítat všechny vstupy a výstupy a rozhodnout o jejím přínosu.

1.5.3 Říční a námořní doprava

„*V Evropské unii je prostřednictvím námořní a říční přepravy realizováno až 80 % výkonů zahraničního obchodu a kolem 40 % výkonů vnitroujní směny zboží. Vnitrozemská vodní doprava včetně dopravy říční a kanálové je rovněž důležitým alternativním a ekologicky nezávadným prostředkem přepravy zboží.*“ (Machková et al., 2014, s. 168)

EU snižuje dopady námořní a říční přepravy na životní prostředí prostřednictvím norem a přísných regulací. Legislativa je pro širokou veřejnost složitá a nepřehledná, což je dáno různými regionálními či státními pravidly, které jsou specifické pro všechny státy zapojené do přepravního procesu. (Machková et al., 2014)

Plavidla pro námořní přepravu můžeme dle specifikace nákladu dělit na:

- pro kusové zásilky,
- pro hromadné substráty,
- kontejnerová,
- speciální chladírenská plavidla,

- tankery,
- roll on, roll off plavidla,
- trajekty atd.

Říční doprava není ve větší míře využívána, což je dáno nedostatečnou infrastrukturou na území České republiky. Námořní přeprava v kombinované podobě společně se silniční dopravou je nejpoužívanějším řešením při zámořských dodávkách. Provádí se využitím kontejnerových návěsů.



Obrázek 1 Nákladní kontejnerová loď (Marine insight, 2016)

1.5.4 Silniční doprava

Přeprava po silnici je jeden z nejrychleji se rozvíjejících dopravních oborů, který je ideální pro kusové či celokamionové zásilky. Je hlavním konkurentem dopravě železniční, kde vyniká právě rychlostí a flexibilitou. Negativní dopady má ale na životní prostředí, nehodovost, zábor půdy a snižování průchodnosti dopravní infrastruktury, což omezuje individuální automobilovou dopravu. (Machková et al., 2014)

Jedním ze základních dokumentů vymezující mezinárodní silniční přepravu je „*Úmluva o přepravní smlouvě v mezinárodní silniční nákladní dopravě (CMR), která byla uzavřena v roce 1956 v Ženevě a do českého práva implementována vyhláškou č. 11/1975 Sb.*“ (Machková et al., 2014, s. 166)

Nákladní vozidla

Jedná se o nejrozšířenější typ dopravního prostředku pro silniční přepravu. Jeho hlavní určení je doprava zboží. Tento typ vozidla se dle Nováka (2006, s. 82) dělí na:

- *tahač,*
- *kontejnerový návěs,*
- *jízdní souprava tahače s návěsem nebo motorové vozidlo s přívěsem,*
- *silniční nákladní vozidlo s ložnou plochou pro přepravu výměnné nástavby,*
- *přívěs pro přepravu kontejnerů i výměnných nástaveb,*
- *hákový nakladač pro přepravu odvalovacích kontejnerů,*
- *silniční sedlový návěs,*
- *speciální tahače a traktory.*

Tabulka 1 Specifikace standartních typů dopravních prostředků

Název	Specifikace	Výška v m	Délka v m	Šířka v m	Objem v m ³
T80L	Návěs	2,55	13,60	2,46	85
T90L	Návěs	2,68	13,60	2,46	90
C20DV	20stopý kontejner	2,39	5,90	2,35	33
C40HC	40stopý kontejner	2,70	12,02	2,35	76

Zdroj: vybraná společnost (2018)

Tahač

Tahač je především určen k tažení návěsu. Novák uvádí, že „*na tahače se vztahují stále přísnější požadavky, zejména s ohledem na životní prostředí. Jednotlivé tahače jsou rozlišeny např. podle hmotnosti, vybavení a úpravy kabiny.*“ (2006, s. 82)

Kontejnerové návěsy

Na tahače se připojují kontejnerové návěsy, které jsou nemotorové a pomocí točnice se na tahač navěšují. Kontejnerové návěsy se vyrábějí ve dvou základních variantách, a to 20stopé (6 m) a 40stopé (12 m), přičemž je možnost použití jednoho 40stopého nebo dvou 20stopých na jeden tahač (Novák, 2006)

Tahač s návěsem nebo motorové vozidlo s přívěsem

Další možností je využití tahače s návěsem, případně vozidlo s přívěsem. Zde je maximální délka 16,5 m respektive 18,75 m. Podle vyhlášky č. 341/2002 Sb., může mít souprava maximální délku 22 m / 48 tun. Tuto specifikaci můžeme najít na většině území EU. (Novák, 2006).



Obrázek 2 Návěs standartní délky a výšky T90L (LKW WALTER, 2018)

Kontejnery

Kontejnery se využívají hlavně v případech, kdy potřebujeme eliminovat živou práci a obalovou techniku. Novák (2006) definuje kontejner jako základní přepravní unifikovanou jednotku, případně ložnou jednotku, v dokumentech EU se můžeme setkat s pojmem nákladová jednotka. Charakteristické znaky této jednotky jsou dostatečná pevnost pro opakované použití, univerzální konstrukce umožňující využití více druhů dopravy bez zbytečné mezipřekládky obsahu, manipulovatelnost a jednoduché naložení a vyložení.

Mezi největší výhody patří rychlost překládky, snadná manipulovatelnost a s tím spojené úspory za manipulační činnost, snížení nákladů na obalový materiál, kde samotný kontejner může plnit funkci obalu, snadná skladovatelnost a snížení rizika poškození či ztráty zboží. (Novák, 2006)

Kontejnery, jakožto přepravní jednotky jsou členěny podle použití a primárního přepravního módu na:

- námořní, které se mohou převážet i po pevnině,
- vnitrozemské,
- odvalovací,
- letecké – jedná se o kontejnery se speciálními rozměry a fixační výbavou, vyhovující převážně letecké přepravě.

40stopý kontejner pro všeobecné použití je kontejner ISO řady 1, ten je nejrozšířenějším typem na světě pro své všestranné – univerzální využití. Také je využíván pro svou odolnost povětrnostním podmínkám, vodotěsnost díky ocelové konstrukci. Novák (2006) uvádí, že má pevnou střechu, čelní i boční stěny a podlahu. Zároveň je vnitřní prostor prvoplánově uzpůsoben na fixaci a zabezpečení přepravovaného zboží. To z něho dělá ideální prostředek pro přepravu i skladování zabalených, kusových či nebalených surovin bez ohledu na půdorys

nebo výšku. Do kontejneru se může zboží nakládat i ve více vrstvách, pokud povaha zboží a balení dovolí.

Speciální jednotky

Do této kategorie se zařazují silniční přepravní prostředky, které nesou specifikace, které jsou za určitých okolností výhodné. Může se jednat o výšku návěsu, délku, případně jejich kombinaci.

Tabulka 2 Specifikace speciálních typů dopravních prostředků

Název	Specifikace	Výška v m	Délka v m	Šířka v m	Objem v m ³
T100	Návěs	3,00	13,60	2,46	100
Dvoupodlažní návěs	Návěs	3,00	13,65	2,48	100
Tandemové soupravy	Dva návěsy	2,68	25,25	2,46	90 + 70

Zdroj: vybraná společnost (2018)

Návěs se zvýšenou střechou na 3 m je nazýván T100 a nyní je nejdostupnější speciální jednotkou. Umožňuje nakládku EURO palet do 3 vrstev, jelikož má možnost o 10 cm zvednout střechu návěsu, aby se vytvořil prostor pro manipulaci. Po samotné nakládce se střecha opět vrátí do původní podoby. Tím se o téměř 30 % navýší objem naloženého zboží.



Obrázek 3 Návěs se zvýšeným použitelným prostorem T100 (KLW WALTER, 2018)

Možností jsou také tandemové soupravy, kde jsou za tahač připojeny dva návěsy, mezi kterými může být plošina umožňující nakládku zezadu. Nejčastěji se nakládka provádí z boku. Jedná se o standartní 13,6 m dlouhý návěs doplněný přípojným přívěsem. Souprava po zapojení dosahuje tedy délky 25,25 m, dá se tedy naložit o 40 % více paletami. (Panav a.s., 2018)



Obrázek 4 Tandemová souprava (Panav a.s., 2018)

Dvoupodlažní návěs je víceúčelový návěs s možností úpravy podlahy, aby byla vhodná pro daný typ zboží. Využívá se pro atypické palety, které nejsou možné stohovat a pro zboží, které vzhledem ke své váze nemůže být naloženo do dvou, případně tří vrstev bez poničení spodních vrstev. Cena je u tohoto návěsu zhruba o 25 % vyšší než klasický T90L.

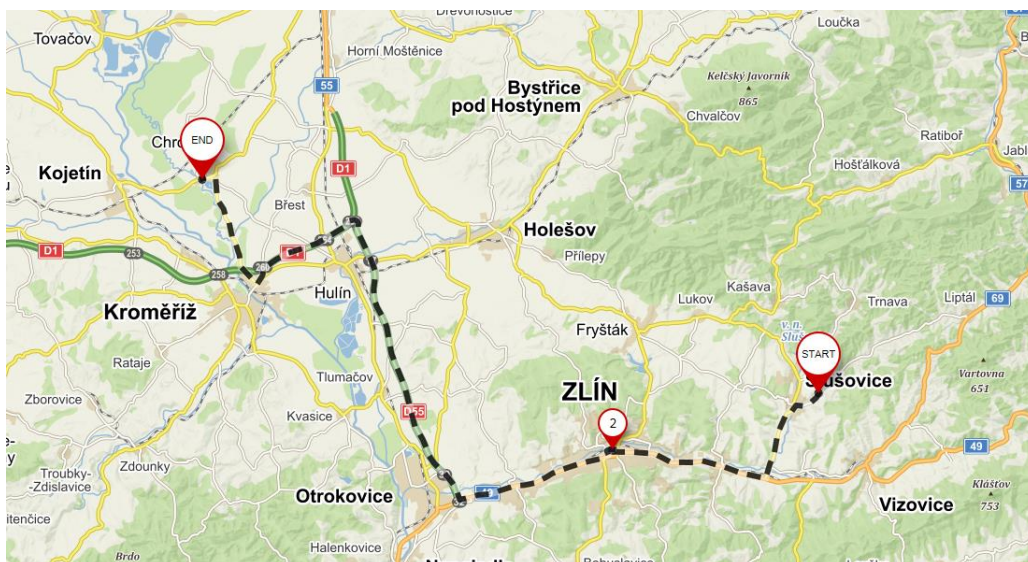


Obrázek 5 Dvoupodlažní návěs – průřez (Jastrans, 2013)

1.6 Specifikace dodavatelů

V této práci se budeme zaměřovat na optimalizaci od tří dodavatelů nejdříve separátně dále i kombinovaně. Námi vybraní dodavatelé vyrábějí plastové zboží, tedy využívají materiály jako je PP, LDPE, HDPE, PE, EVA, PS, PET, ABS a jejich recyklované varianty. Hlavní výhodou vybraných dodavatelů je, že jsou od sebe vzdáleni pouze 54 km (vzdálenost mezi krajními dodavateli 1 a 3).

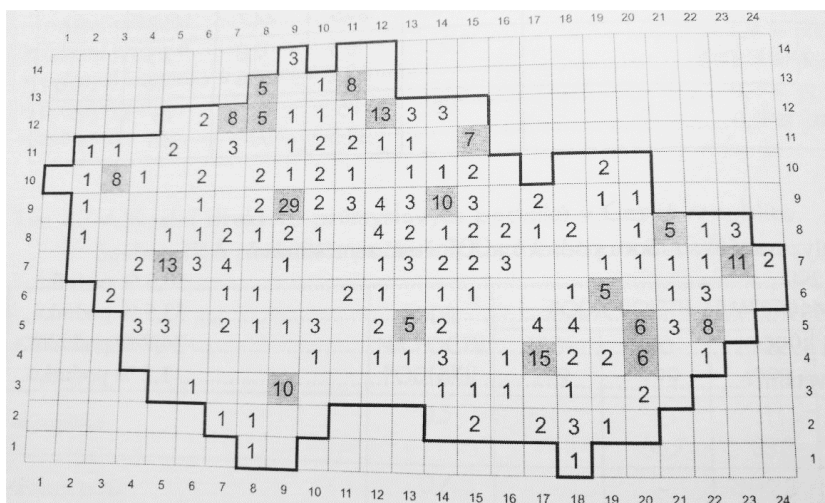
Důvodem výběru dodavatelů dle obrázku 6 je skutečnost, že spadají do pravomocí autora. Tedy jejich spádová oblast reportování je kancelář vybrané společnosti v centrální Evropě. Autor je tedy seznámen s detailní strukturou výroby, produkováných výrobků a možnostmi dodavatelů na poli optimalizace.



Obrázek 6 Mapa vzdáleností (mapy.cz, 2017, doplněno autorem)

Obrázek 7 se odkazuje na rozmístění průmyslových závodů na území České republiky, kde je vidět strategické umístění námi vybraných dodavatelů. Zlínský kraj má vyšší koncentraci podniků v kategorii 500-999 zaměstnanců, což je výhoda v případě kvalifikace zaměstnanců, infrastruktury a v dostupnosti externích služeb, jako jsou přepravní a technologické podniky (nástrojárny, laboratoře). V neposlední řadě je třeba uvést, že ve Zlíně je Univerzita Tomáše Bati, která má Technologickou fakultu zaměřenou na plastovou výrobu, která s podniky spolupracuje.

Nevýhodou vysoké koncentrace podniků je častá nedostupnost pracovní síly. Podle Českého statistického úřadu je nezaměstnanost ve Zlínském kraji pouze 3,43 %. (ČSÚ, 2018)



Obrázek 7 Rozmístění průmyslových závodů v kategorii 500-999 zaměstnanců na území České republiky (Pernica, 2005)

1.7 Shrnutí

První kapitola diplomové práce shrnula možnosti dopravy, které jsou vhodné a nevhodné pro námi sledované dodavatele. Byl představen seznam pojmů a definic, které budou později využívány a budou nápomocné k vysvětlení daných návrhů.

2 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

Zde bude zanalyzována současná situace nakládek u jednotlivých dodavatelů. Budou zjištěny nejlepší a nejhorší výsledky, a tím určena reálná schopnost dodavatelů pracovat s ložným prostorem. Situační analýzou bude vysledováno, kolik krychlových metrů každý dodavatel nakládá, na které destinace, do jakého typu dopravního prostředku a také se práce zaměří na skladbu zboží. Zboží je naloženo na různých rozměrech paletových jednotek, jelikož vybraná společnost věří, že přepravovat pouze EURO palety není vždy nejvýhodnější řešení, jelikož u papírových paletových jednotek není stěžejní rozměr 800x1200, ale může se vyrobit jakýkoliv modifikovaný. Z tohoto důvodu se rozměry palet přizpůsobují každému výrobku speciálně, aby se převáželo co nejvíce kusů na co nejmenším rozměru, tedy co nejméně nevyužitého prostoru – vzduchu a eliminovat použitý obalový materiál.

Na trhu je mnoho typů dopravních prostředků, které slouží ke klasické přepravě, ale také ke speciálním dodávkám, jako jsou rychle se kazící zboží, hromadné náklady, nestandardní paletové jednotky, či nadrozměrné zboží. Každý dopravní prostředek má různé rozměry a objem, se kterým je třeba efektivně pracovat.

Podle ABC analýzy budou určeni nejdůležitější příjemci, kteří přinesou nevyšší celkovou úsporu. Prvním kritériem je množství dodaných krychlových metrů a počet odchozích dopravních prostředků za danou jednotku času. Tato analýza bude později rozšířena o jednotlivé dodavatele, vzniklý průsečík bude definovat zaměření na společné objemy třech dodavatelů, ne nadále individuálně.

Součástí bude identifikace palet, které jsou stohovatelné, kolik váhy jsou schopny ve stohu unést a jaké mají rozměry. Podle váhy se musí identifikovat ty, které se nakládají v první vrstvě a ty naložené do vrstev dalších. Tato analýza poté v práci bude figurovat jako základ k návrhům změn, optimalizaci a v konečné fázi realizaci.

2.1 Zlepšení výkonnosti podniku

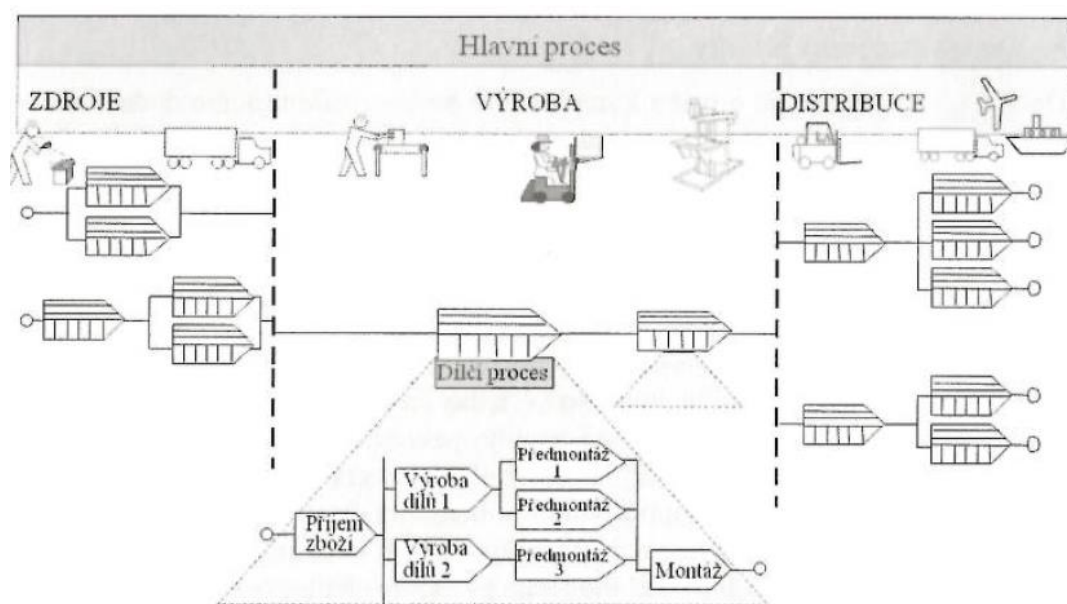
„Úkolem firmy je, mimo jiné, vytvořit a spravovat materiálový tok do, uvnitř a ven z podniku, včetně příslušných informačních a koordinačních procesů tak, aby bylo zaručeno bezchybné, poruchám odolné, rychlé a efektivní zajištění požadavků koncových zákazníků. To vyžaduje, aby cíle podniků byly efektivnější a proaktivnější vůči změnám na trhu.“ (Tomek a Vávrová, 2012, s. 198)

Tomek a Vávrová dále uvádějí, že zlepšení specifického procesu a optimalizace nepřináší dlouhodobou konkurenční výhodu, ale má krátkého trvání. Je třeba v podniku procesy

zlepšovat neustále a optimalizovat aktivně celý dodavatelsko-odběratelský řetězec. Do dodavatelského řetězce se zahrnují všechny podniky, které se účastní vývoje, výroby a dodávek. Od dodavatele materiálu a surovin, až po konečného zákazníka. (Tomek a Vávrová, 2012)

„Otázka úspěšnosti firmy, respektive jejího hodnotového řetězce, se stává v podmínkách globalizace a síťového i skutečného propojování podniků otázkou úspěšnosti všech firem, spolupodílejících se na tvorbě výsledné hodnoty produktu.“....“ Pokud chceme k dodavatelskému řetězci přistupovat jako k systému hmotného a informačního toku a vytyčit úkoly jeho managementu, musíme si uvědomit procesní přístup.“ (Tomek, Vávrová, 2012, s. 199-200)

V tomto smyslu představuje hodnotový řetězec soubor více procesů, kde je zahrnuta výroba produktu, vstup materiálu a surovin a výstup. Zlepšení procesů v řetězcích se dá dosáhnout různými způsoby. Publikace Vize tržního úspěchu od Tomka a Vávrové referuje ke třem základním procesům. První přistupuje k optimalizaci orientované na nákup. Zde se podnik zaměřuje na segment nákupu materiálu, surovin, informací a zkušeností. Dále je možné přístup směřovat na výrobu, kde je hlavní problematikou zužování výroby, která generuje vysokou úsporu. Poslední orientací optimalizace hodnotového řetězce je na distribuci. To se týká analýzy dopravců, dopravních prostředků, zvolené přepravní cesty, ale také optimalizaci nakládkových procesů a jejich využití. Procesní mapa zaměřená na distribuci bude v této práci hlavním tématem.



Obrázek 8 Dodavatelský řetězec jako hlavní a dílčí proces (Tomek a Vávrová, 2012, str. 200)

2.2 Specifikace výrobních procesů vybraných dodavatelů

Pro účely této práce byli vybráni tři dodavatelé, kteří mají výrobní závody v zájemné blízkosti ve Zlínském okrese. Zabývají se stejným segmentem výroby – zpracováním plastů. Plastová výroba se dále dělí na segmenty, které specifikují způsob výroby.

Hlavní dělení

- vstřikování,
- vytlačování,
- vyfukování.

Detailní dělení

- jednoduché vstřikování,
- kombinované vstřikování,
- vyfukování a tvarování lahví,
- vyfukování tenkého filmu,
- využití kombinovaných materiálů,
- vstřikování vyžadující konečnou kompletaci,
- extruze jednoduchých profilů,
- extruze kombinací materiálů,
- silikony a tepelné tvarování,
- speciální výrobky,
- sezónní s UV stabilizací.

V mnoha publikacích se objevuje i další dělení, těmi ale zvolení dodavatelé nedisponují. Dále můžeme specifikovat umělé hmoty také podle teploty, při které se zpracovávají, podle hustoty, polymerizačního procesu nebo podle recyklovatelnosti. (American chemistry council, 2018)

2.3 Volba druhu dopravy dle hodnotové metriky

Správnou volbou dopravního prostředku a dopravce, je možné ovlivnit konečnou cenu zboží, čas dodání a kvalitu přepravního procesu. Tento proces stanoví přidanou hodnotu pro zákazníka a nabízenými standardy kvality přepravní služby přispěje ke konečnému užítku, který zákazník získá. Důležité je uvést, že přidaná hodnota pro zákazníka se dá sledovat z ekonomického a procesního hlediska. Ekonomický pohled znamená určení nákladů a výnosů z materiálů, mezivýrobků, konečného výrobku nebo službě. Dle procesního hlediska je nutné

sledovat priority zákazníka, jeho potřeby, přání a chování, ty poté aplikovat na jednotlivé procesy. (Drahotský a Řezníček, 2003)

Drahotský a Řezníček specifikují „*Konečnou hodnotu vytvořenou pro zákazníka konkrétním procesem vyjadřuje soubor ukazatelů neboli hodnotová metrika. Při správné volbě souboru ukazatelů a dosažení potřebné úrovně zabezpečíme nejen uspokojení zákazníka, měřítko hodnocení pracovních týmů, ale i specifickou konkurenční výhodu na stejném podnikatelském poli.*“ (Drahotský a Řezníček, 2003, s. 82)

Dále uvádějí, že pro určení dat v hodnotové metrice neexistuje obecný postup, ale jde o specifický výběr z těchto čtyř ukazatelů:

- kvalita vnímaná zákazníkem,
- náklady,
- čas potřebný k dodání,
- zákaznický servis a poskytované služby. (2003)

Dle těchto parametrů a jejich kombinací, se vytváří konečná hodnota pro zákazníka a je možné uvést ve funkci:

$$P = V = f(Q, S, C, T) \quad (1)$$

Kde:

P...cena jako peněžní vyjádření hodnoty,

V...hodnota pro zákazníka,

Q...kvalita výrobku nebo služby,

S...služby poskytované jako celek,

C...náklady,

T...časové ohraničení dodání výrobku či služby. (Drahotský a Řezníček, 2003)

Aplikací hodnotové metriky na volbu dopravního módu se dá vysledovat, že z hlediska **ceny** je nejvýhodnější využití silniční nákladní dopravy. Jedná se o finančně nejpříznivější druh dopravy na krátké vzdálenosti a na realizaci dopravy ve vnitrozemí.

Kvalita přepravní **služby** se odvíjí od flexibility dopravce, nákladkového umístění a možnosti stanovení standardu služby. Zde je opět optimální využití silniční nákladní dopravy, která disponuje nejvyšší flexibilitou a možností pružné reakce na změnu poptávky.

Kvalita se vztahuje k přepravě jako takové, měřené na každodenní bázi, zkušenostech zákazníka a dostatečné informovanosti všech zúčastněných stran. Zde by bylo možné jako optimální uvést dopravu železniční.

Náklady se vztahují na technické parametry dopravních prostředků, kde zastaralý vozový park vyžaduje vyšší vstupní náklady na opravy, ale také vyšší spotřebu pohonných

hmot. Dále sem spadají náklady na prodej přepravní kapacity, náklady na administrativu, režijní materiál a držení samotného vozového parku.

Časové ohraničení služby se vztahuje na délku trvání přepravního procesu, dodržení dříve smluvených časů, obraty vozidel a flexibilní reakce na změny dopravní situace. Zde vychází silniční doprava jako nejvhodnější. (Drahotský a Řezníček, 2003)

Dále jsou kritéria, která dopravci nemohou ovlivnit, jsou to legislativní změny, restrikce jízd nákladních vozidel, ekologické normy, poplatky za využití infrastruktury, stav dopravní infrastruktury a plynulost provozu.

Při analýze hodnotové metriky na realizaci diplomové práce se dá určit, že volba silniční nákladní dopravy bude nejvhodnější. Krejcar uvádí, že *„dopravce, který přistavuje nákladní vozidlo k nakládce, odpovídá za to, že vozidlo je v řádném technickém stavu, který je v souladu s platnými zákony o technických podmínkách. Vozidlo je vhodné pro zamýšlenou přepravu, například nosnost, rozměry a podobně. Také odpovídá za vybavení vozidla fixačními zařízeními. Vozidlo musí být řádně vyčištěno a beze zbytků po předchozích přepravách.“* (1998, str. 31)

2.4 Současná situace nakládek

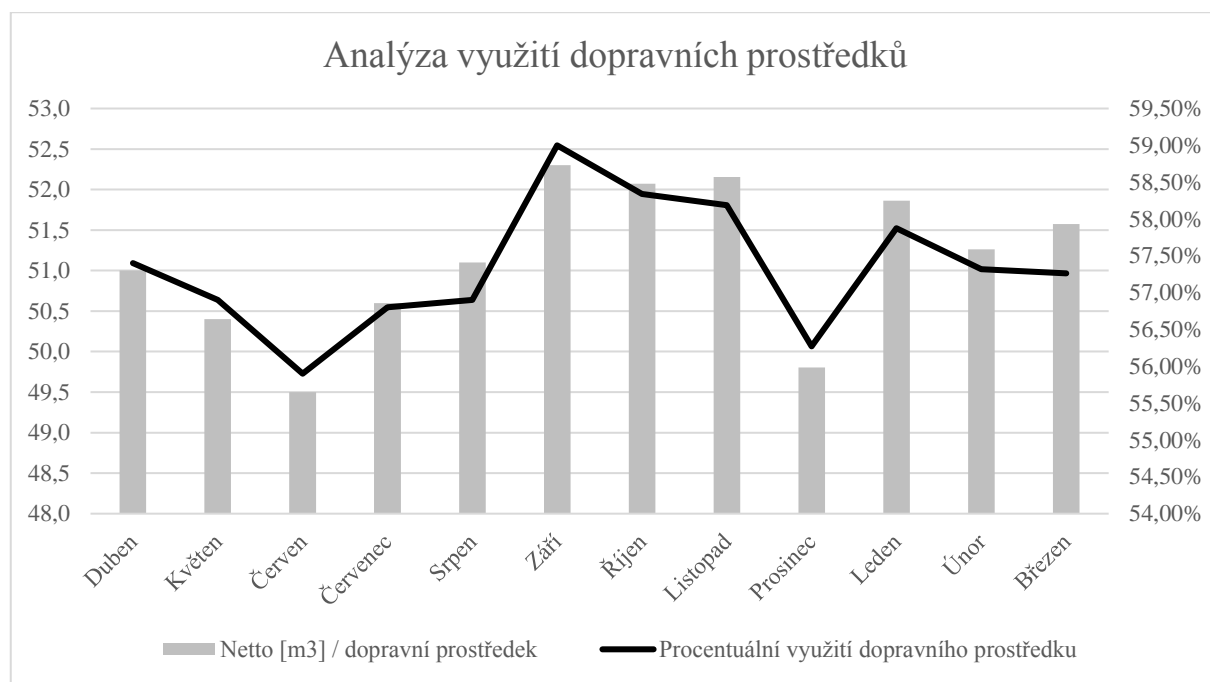
Práce se bude zabývat výrobky, jako jsou krabice různých barev a velikostí, ramínka na oblečení, jednoduché stolky, cestovní lahvičky, ochrany na koberec, kuchyňské lišty, kuchyňské doplňky, produkty do koupelen, plastové sedáky k židlím, dlaždice, protiskluzové podložky, odpadkové pytle a mnoho dalších.

Pro správnou interpretaci výpočtů a výsledků je třeba specifikovat jednotky, se kterými se v této části práce bude pracovat. Hlavní jednotkou objemu, ve spojení s využitím dopravních prostředků, je krychlový metr [m³]. *„Metr krychlový je základní jednotkou objemu a odvozenou jednotkou Si. Objem o velikosti jednoho metru krychlového je roven objemu krychle s velikostí každé její hrany jeden metr. Dílčí jednotky metru krychlového jsou milimetr krychlový, centimetr krychlový a decimetr krychlový.“* (Jednotky, 2018)

Krychlové metry v souvislosti s objemem využití ložného prostoru dále rozlišujeme jako netto a brutto, tedy očištěný a kombinovaný objem. Netto je objem zboží před paletizací a bez ochranných balících prvků. Brutto naopak reflektuje objem přidruženého balení a paletové jednotky. Přidáním paletových a balících komponentů k samotnému výrobku se dá předpokládat navýšení objemu o 10-15 %. (Unirelo, 2018)

Pro účely této práce se bude pracovat s jednotným měřením, tedy objem v netto hodnotách. Dále tedy [m³] značí netto / čistý objem.

Současná situace nakládek u dodavatelů je vidět v obrázku 9. Průměrně nakládají 51,5 m³ a okolo prosince a v letních měsících je znatelný propad. Tato situace nastává každý rok a příčinou je urychlování dodávek na obchodní domy v předvánočním čase a nízké objemy v letním období. V této fázi roku je pro vybranou společnost důležitější mít zboží na prodejní ploše, než využití a optimalizace dopravních prostředků.



Obrázek 9 Využití dopravních prostředků za rok zpětně (Vybraná společnost, 2018), upraveno autorem

2.5 Analýza příjemců

Dodavatelé, na které se tato práce zaměřuje, dodávají na celkem 28 centrálních skladů na celém světě, mají přímé dodávky, dodávky využívající konsolidační bod nebo centrální sklad, který dále zásobuje celkem 416 obchodních domů. Zaměření bude na centrální sklady, které jsou pro všechny tři dodavatele společné, těch je v současné době 13.

2.5.1 Paretovo pravidlo

Koch popisuje pravidlo 80/20 definicí, že „*menšina příčin, vstupů či úsilí obvykle vede k většině výsledků, výstupů či prospěchu. Z praktického hlediska jsou tedy čtyři pětiny úsilí, tj. jeho převážná část, z velké části nedůležité. To je opakem toho, co si lidé obvykle myslí.*“ (Koch, 2015, s. 17)

Je tendence předpokládat, že 50 % výsledků je tvořeno 50 % vstupů nebo příčin. Takto přirozené, až demokratické očekávání je ale mylné, a vede k mnoha nepřesným výsledkům a analýzám. Dle Kocha „*pravidlo 80/20 potvrzuje, že když jsou zkoumány a analyzovány dvě*

řady dat týkajících se příčin a výsledků, je nanejvýš pravděpodobné, že výsledkem bude vzorec nerovnováhy. Nerovnováha může být v poměru 65/35, 70/30, 75/25, 80/20, 95/5 či 99,9/0,1 nebo může být v jakémkoliv jiném poměru. Avšak součet dvou srovnávaných čísel nemusí být 100.“ (Koch, 2015, s. 23)

Tabulka 3 zobrazuje nejdůležitější příjemce, kde bude změna v organizaci dělat největší změnu celkových naložených krychlových metrů a generovat největší finanční úsporu. Pro větší rozsah práce a zahrnutí tří různých příjemců se autor rozhodl pro poměr 70/30. Poměr 80/20 by zahrnoval pouze dva první příjemce, tedy 247 a 064. Touto analýzou zjistíme, že z celkových 1 806 dodávek je 548 (31 %) na první tři příjemce – 247, 064 a 053. 1 258 dodávek je uskutečňováno na zbylých 10 centrálních skladů, což je 70 %.

Tabulka 3 Počet dodávek za rok zpětně

Kód centrálního skladu	Počet dodávek za rok zpětně	Paretovo pravidlo
247	194	30 %
064	179	
053	175	
237	167	70 %
339	163	
310	160	
390	155	
318	152	
359	138	
487	124	
001	97	
016	95	
236	7	

Zdroj: vybraná společnost (2018), vypočteno autorem

2.5.2 ABC analýza

ABC analýza je vždy zdrojem pro provedení Paretovy metody a byla využita i v předchozí kapitole. Metodu ABC budou zjištěny i výrobky, které jsou na daných centrálních skladech neprodávanější a ty, které zaujmají největší objem v metrech krychlových. Budou určeny nejdůležitější výrobky pro každého dodavatele a také příjemce. Pokud se v další části práce přijde na to, že možným zlepšením bude úprava balení, vyplatí se to aplikovat pouze na nejvíce objemové / prodávané zboží. Se změnou balení se úzce váže i navýšení ceny, tedy pro nízko objemové zboží je to neprofitabilní.

U všech dodavatelů je 30 skupin výrobků dohromady jak ukazuje tabulka 4, které se dále dělí na 108 specifických barevných, nebo jiných mutací. Pro naše účely bude stačit

zaměření na úroveň rodiny, tedy výrobku bez další specifikace. Další detailnější dělení nemá na objem, či rozměry paletové jednotky vliv.

Tabulka 4 Přehled objemů jednotlivých výrobků rok zpětně na všechny centrální sklady

	Roční objem v [m³]
DODAVATEL 1	64 077
Výrobek 1	3 512
Výrobek 2	1 618
Výrobek 3	8 584
Výrobek 4	9 266
Výrobek 5	4 291
Výrobek 6	2 478
Výrobek 7	336
Výrobek 8	7 572
Výrobek 9	871
Výrobek 10	2 042
Výrobek 11	5 413
Výrobek 12	6 668
Výrobek 13	11 428
DODAVATEL 2	12 001
Výrobek 14	156
Výrobek 15	377
Výrobek 16	2
Výrobek 17	3 205
Výrobek 18	319
Výrobek 19	172
Výrobek 20	4 542
Výrobek 21	27
Výrobek 22	873
Výrobek 23	1 707
Výrobek 24	218
Výrobek 25	249
Výrobek 26	153
DODAVATEL 3	4 772
Výrobek 27	609
Výrobek 28	778
Výrobek 29	975
Výrobek 30	2 409

Zdroj: vybraná společnost (2018), upraveno autorem

Z tabulky 4 se dá vyvodit, že dodavatel číslo jedna dodává nejvíce zboží, poté dodavatel číslo dva, který má 5x nižší objem a poslední je dodavatel číslo tři.

ABC analýza udělána na úroveň dodavatele říká, že největší vliv na zvýšení nákladkových objemů bude mít dodavatel číslo jedna. Zde by se práce měla nejvíce zaměřovat na možnosti optimalizace a sledovat vývoj. Druhý dodavatel má také dostačující objem, který na týdenní úrovni dělá přibližně 240 m³, to je zhruba 5-6 nákladních automobilů typu T90L při

současné skladbě zboží. Poslední dodavatel má objemy už nižší, ale stále dosáhne na jednu nakládku týdně.

Další dělení dle ABC analýzy je na úroveň příjemce, tedy centrálního skladu. Podle metody 80/20 už byly určeny nejvýznamnější sklady a to 247, 064 a 053.

Tabulka 5 Přehled objemů jednotlivých výrobků rok zpětně na vybrané centrální sklady

	Roční objem v [m³]
DODAVATEL 1	22 196
247	11 088
064	178
053	10 930
DODAVATEL 2	5 517
247	154
064	3 709
053	1 654
DODAVATEL 3	1 949
247	33
064	1 854
053	62

Zdroj: vybraná společnost (2018), upraveno autorem

2.5.3 Průsečík mezi dodavateli

Centrální sklad 247 je umístěn ve Francii, kde zásobuje všechny obchodní domy v této zemi. 064 je německý centrální sklad, který je specifický a zásobuje všechny konečné příjemce v Evropě. Jeho zaměření je na nízko obrátkové zboží a výrobky, které vyžadují kompletaci. To mohou být kuchyně, sedací soupravy či regálové systémy. Také se zde skladují výrobky, kterých je na jedné paletové jednotce velké množství. Pokud nedokáže obchodní dům prodat paletové množství za 6 týdnů, nevyplatí se na každém z nich držet celou paletu, která blokuje místo, raději si z centrálního skladu objednají menší, specifické množství. Poslední sklad je také v Německu a má stejnou povahu zásobení jako francouzský, tedy dodává zboží pouze pro danou zemi.



Obrázek 10 Umístění centrálních skladů (mapy.cz, 2018), doplněno autorem

2.6 Využití dopravních prostředků

Dalším krokem je zjištění, kolik jaký dodavatel na centrální sklady průměrně dováží a zda splňuje váhové limity. Tabulka 6 uvádí, že třetí dodavatel nakládá hodně kubických metrů a dosažená váha vozidla je velmi nízká, dodává lehké a objemné zboží, kterým vyplní v průměru 66 % užitého objemu nákladní jednotky s objemem 90 m³. Na druhé straně dodavatel dva nakládá zboží, které váží až 20 tun ale počet kubických metrů je hluboko pod průměrem, dodavatel má tedy velmi těžké zboží. Poslední zkoumaný dodavatel, dodavatel jedna je schopen naložit 57,6 m³, čímž dopravní prostředek vyplňuje na 63 %.

Tabulka 6 Přehled průměrných objemů a hmotností jednotlivých výrobků rok zpětně na vybrané centrální sklady

	Kód centrálního skladu	Jednotky objemu a váhy	Průměrné hodnoty
Dodavatel 1	247	[m ³]	57,6
Dodavatel 1	247	[kg]	10 087,3
Dodavatel 1	064	[m ³]	51,6
Dodavatel 1	064	[kg]	13 567,3
Dodavatel 1	053	[m ³]	57,1
Dodavatel 1	053	[kg]	13 048,1
Dodavatel 2	247	[m ³]	41,6
Dodavatel 2	247	[kg]	20 760,2
Dodavatel 2	064	[m ³]	42,2
Dodavatel 2	064	[kg]	19 854,9
Dodavatel 2	053	[m ³]	40,3
Dodavatel 2	053	[kg]	20 323,5
Dodavatel 3	247	[m ³]	53,0
Dodavatel 3	247	[kg]	5 327,3
Dodavatel 3	064	[m ³]	58,4
Dodavatel 3	064	[kg]	5 070,3
Dodavatel 3	053	[m ³]	58,6
Dodavatel 3	053	[kg]	5 906,6

Zdroj: vybraná společnost (2018), upraveno autorem

2.6.1 Detailní analýza nejlepších nakládek

Aby bylo možné zjistit, jaké jsou maximální možnosti jednotlivých dodavatelů, byly analyzovány jednotlivé nakládky. Tím se zjistí nejlepší nakládka, práce může zmapovat ideální kompozici zboží nákladní jednotky a příjemce.

Maximální objem u dodavatele 1 byl dosažen při nakládce do Itálie na centrální sklad číslo 237. Objem naloženého zboží byl 62,1 m³ a hmotnost byla 11,3 tuny. Kompozice zboží byla převážně z lehkých výrobků, boxů, prádelních košů, sedáků k židlím a dětských podložek. Dohromady bylo naloženo 148 paletových jednotek částečně ve třech vrstvách.

Tabulka 7 Nejlepší nakládka dodavatele 1

Příjemce	Země	Typ dopravního prostředku	Objem v [m ³]	Váha v [kg]
237	IT	T90L	62,1	11 325,2

Zdroj: vybraná společnost (2018), doplněno autorem

Druhý dodavatel měl nejúspěšnější nakládku na centrální sklad obsluhující celou Evropu, tedy 064. Naloženo bylo 58,5 m³ a váhově dosáhli na 19,3 tuny. Kompozičně bylo zboží spíše jednotvárné, kuchyňské lišty na 30 paletách a velmi lehký organizér na kabely.

Tabulka 8 Nejlepší nakládka dodavatele 2

Příjemce	Země	Typ dopravního prostředku	Objem v [m ³]	Váha v [kg]
064	DE	T90L	58,5	19 340,4

Zdroj: vybraná společnost (2018), doplněno autorem

Třetí sledovaný dodavatel dosahuje nejlepších výsledků ze všech dodavatelů. Nejvíce naložených netto krychlových metrů měl na stejný německý sklad, jako předchozí dodavatel – 064. Do nákladního auta typu T90L naložili 67,4 m³ a váhově se vešel do 5,2 tuny. Zboží bylo velmi lehké a při dekompozici bylo zjištěno, že naložili 76 palet mixu rozprašovačů na květiny a mýdlenek.

Tabulka 9 Nejlepší nakládka dodavatele

Příjemce	Země	Typ dopravního prostředku	Objem v [m ³]	Váha v [kg]
064	DE	T90L	67,4	5 218,3

Zdroj: vybraná společnost (2018), doplněno autorem

Z této studie byly zjištěny maximální možnosti se stávajícím balením, skladby zboží a typů nákladních automobilů. Je zřejmé, že takto vysoce vytižené nakládky jsou spíše občasnou záležitostí a nedisponují pravidelným trendem.

2.6.2 Detailní analýza nejhorších nakládek

Z opačného pohledu se zjistí, kdy dodavatelé naložili nejméně, určí se příčina a v budoucnu se dodavatelé pokusí těmto případům předcházet. Důvody pro malé využití dopravního prostředku jsou různé a se může jednat o nečekaný výpadek ve výrobě, chybně vygenerované objednávky, špatně zvolený typ nákladního automobilu nebo nereálně krátká doba splnění objednávky a prioritní dodávky.

Nejhorší nakládky měli všichni tři dodavatelé shodně na vzdálené destinace, konkrétně v Severní Americe a v Austrálii, jak ukazuje tabulka 10. Dodavatel jedna naložil pouhých 19,3 m³, druhý 19,7 m³ a třetí 40,6 m³. Zde musíme brát v úvahu, že nákladní přepravní jednotka není u všech typ prostředku T90L, ale námořní 40stopý a 20stopý kontejner. Pro korektní porovnání vybereme nejnižší naložené objednávky do jednotky T90L. Tuto skutečnost reflektuje tabulka 11, první dodavatel naložil 43,8 m³ a téměř 10 tun, druhý 23,7 m³ ale 20 tun, třetí naložil opět nejvíce a to 47,1 m³ a 3 tuny.

Tabulka 10 Nejnižší naložené dopravní prostředky do všech typů prostředků

Dodavatel	Příjemce	Země	Typ dopravního prostředku	Objem v [m ³]	Váha v [kg]
1	011	USE	C20DV	19,3	2 848,0
2	015	AU	C40HC	19,7	18 895,7
3	460	USE	C40HC	40,6	3 619,8

Zdroj: vybraná společnost (2018), doplněno autorem

Tabulka 11 Nejnižší naložené dopravní prostředky do T90L

Dodavatel	Příjemce	Země	Typ dopravního prostředku	Objem v [m ³]	Váha v [kg]
1	237	IT	T90L	43,8	9 974,2
2	310	PL	T90L	23,7	20 086,6
3	064	DE	T90L	47,1	3 372,9

Zdroj: vybraná společnost (2018), doplněno autorem

Nízké objemy byly naloženy u dodavatele jedna koncem února, u druhého dodavatele v září, a třetí dodavatel takto naložil v listopadu. V detailním šetření bylo zjištěno, že u prvního dodavatele se jednalo o výpadek ve výrobě Výrobku 12, který objemově zastupuje 10 % výroby, tedy i 10 % pokles možných paletových jednotek pohotových k nakládce.

Nakládka dodavatele dva na polský centrální sklad byl objemově hluboko pod průměrem, ale blízko váhového limitu. Jelikož dodavatel nemá v současné době žádnou horní, či spodní výplň, nebyl schopen optimálně využít nenaložený prostor ve třetí vrstvě zboží. Viz obrázek 11.



Obrázek 11 Současný způsob ložení u dodavatele dva (autor)

U třetího dodavatele byl nejnižší objem na příjemce v Německu, 064. Tento případ byl zaznamenán v listopadu 2017, tedy může se částečně jednat o urychlení zboží na vzdálené obchodní domy, kam zboží muselo dorazit 1–2 týdny před Vánoci. V detailním zkoumání nebylo u tohoto dodavatele nalezeno pochybení, nebo nedostatek skladových zásob na naplnění vozidla optimálněji.

2.7 Identifikace výrobků

Optimalizace v této práci se bude v další části zaměřovat na omezený počet výrobků, ty musí být dle určité specifikace vybrány. Každá paletová jednotka má rozdílný půdorys, váhu, objem a výšku. Při konstrukci balení se dává větší důraz na to, aby byl přepraven co nejmenší možný obalový materiál a nepřepravoval se nevyužitý prostor. Přeprava volného prostoru negeneruje zisk ani přidanou hodnotu pro zákazníka, a tak každý nevyužitý krychlový metr znamená ztrátu příležitosti. U třech sledovaných dodavatelů se výjimečně jedná o urychlení zboží, abychom uspokojili zákazníka včas. V ostatních případech se jedná o ztrátu, kterou je nutné eliminovat.

2.8 Možnosti balení výrobků

Existuje mnoho způsobů balení zboží a ty mají různé funkce, jako je ochrana při přepravě, ulehčení manipulace na centrálních skladech a na obchodních domech, obal nese informace o obsahu, množství, příjemci a pomáhá při prodeji.

Krejcar uvádí, že paletizace je nejpoužívanější způsob tvorby ložných jednotek, při kterém se v jeden kompaktní celek bezpečně naloží zboží ve velkém množství, tím vzniká paletová jednotka. Dále popisuje, že „*je tak vytvořena technická možnost přemístění většího množství kusů zboží ve větších ucelených jednotkách. Paletová jednotka současně plní funkci přepravního obalu a zvyšuje hospodárnost skladových manipulací. Základním prvkem paletové jednotky je přepravní paleta. Podle tvaru palet, jejich vybavení a materiálu, z něhož jsou vyrobeny, se palety dělí do několika skupin.*“ (Krejcar, 1998, s. 39-40)

Základní dělení je:

- palety prosté,
- palety ohradové (skříňové).

Všechny výrobky dodávané do vybrané společnosti jsou naloženy na prosté papírové paletě, která je u koncového příjemce recyklována. Tím se zpětná logistika v celém přepravním řetězci vynulovala, to přineslo znatelné úspory na zpáteční cestě s dřevěnými paletami a jejich údržbu.



Obrázek 12 Prostá papírová paleta (vybraná společnost)

Ostatní obalový materiál je převážně z kartonů, které se dají recyklovat. Vybraná společnost má pod kontrolou celé odpadové hospodářství spojené s prodejem svých výrobků, včetně obalového a zabezpečovacího materiálu. Má přehled o tom, kolik jakého materiálu dováží do jednotlivých zemí. Vše je v případě potřeby dohledatelné.

Obrázek 13 ukazuje různé styly balení, které jsou pro výrobky využívány. Se všemi se v této práci setkáváme a jak je vidět u každého máme přehled z čeho je vyrobený a každá součást balení je následně recyklována.



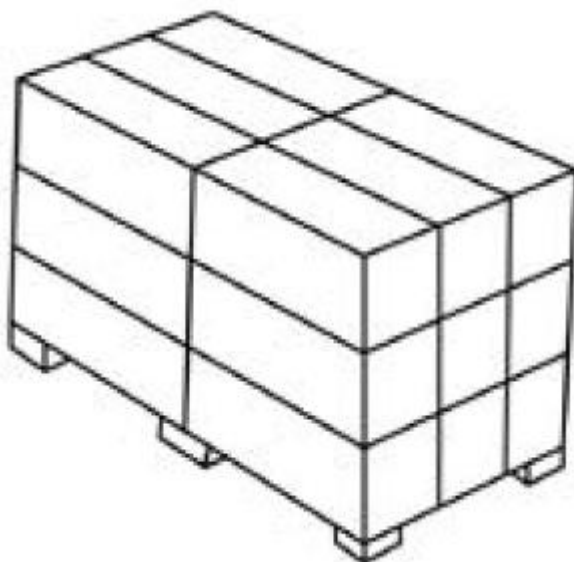
Obrázek 13 Způsoby balení (vybraná společnost)

Hlavní dělení prostých paletových jednotek:

- Celá paleta: jednotka, která je v celém přepravním řetězci manipulována jako celek. Tak se dostane na obchodním domě na prodejní plochu, je uzpůsobena na přímý prodej.
- Dlouhá paleta: Výrazně se neliší od celé palety, pouze má větší rozměry.
- Poloviční paleta: jednotka, která je vertikálně rozpůlena. Tato varianta balení je ideální pro nízkoobrátkové zboží, které by na celé paletě na prodejní ploše zabíralo prostor výrazně delší dobu. (Vybraná společnost, 2018)

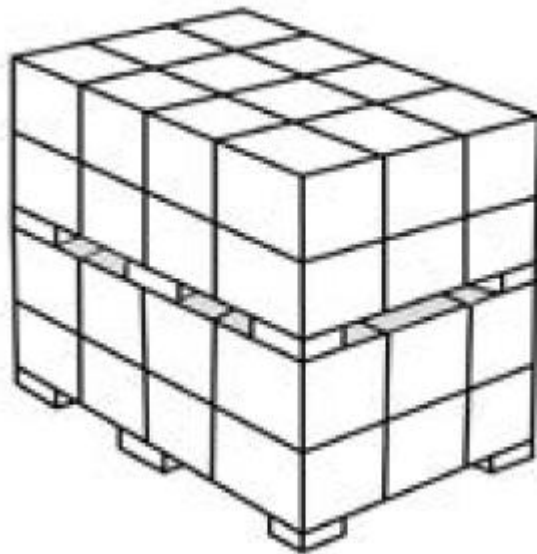
Pro optimalizaci balení se využívá půlení palet horizontálně. Tento způsob se nazývá horní / spodní výplň. Půlením jednotky horizontálně získáme paletu, která v třetí ložené vrstvě v nákladním automobilu využívá jinak prázdný prostor. V případě, že se jedná o zboží těžší, nakládá se tato výplň pod dvě vrstvy zboží standardní výšky jednoho metru. Tímto způsobem se nákladní automobil s užitnou výškou 276 cm využije lépe.

Kde je možné horizontálně paletu rozdělit, ilustruje obrázek 14, 15 a 16. U obrázku 14 by ale rozdělením nevznikly dvě palety se stejným množstvím výrobků, ale jedna část by byla nižší. V případě, že by byl tento typ paletové jednotky rozdělen, bylo by možné na nižší z nich přidat jednu vrstvu zboží navíc. Důležité je dodržet výšku 50 cm, aby bylo možné obě poloviny stohovat na sebe a zároveň se vešly do standardní výšky regálového systému na skladech.



Obrázek 14 Paletová jednotka s lichým počtem vrstev (vybraná společnost)

Obrázek 15 reprezentuje paletu, kde horizontální rozdělení možné je a přinese výrazné zlepšení. Je složena ze sudého počtu vrstev a dohromady je nižší než jeden metr.



Obrázek 15 Paletová jednotka se sudým počtem vrstev (vybraná společnost)

Z celkového počtu 30 výrobků je 13 specifikováno jako vhodné na horní nebo spodní výplň. ABC analýzou se porovnají objemy dodávané na nejdůležitější příjemce jednotlivých vhodných výrobků. Před samotným určením vhodných výrobků se musí seznam očistit o ty, které mají již určený datum konce prodeje. Pro takové není vhodné žádné změny aplikovat.

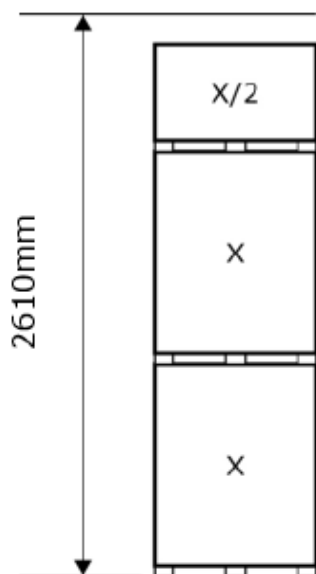
Tabulka 12 uvádí, které skupiny výrobků mají nejvyšší přepravený objem a zda je balení vhodné na změnu. Výrobky jsou opět z důvodu citlivých dat uvedeny pouze číselně, výrobová skupina uvádí kuchyňské lišty, které obsahují 7 rodin se stejnými rozměry palet. Detailně se jedná o součet výrobků 15,16, 17, 18, 24, 25 a 26.

Tabulka 12 Výrobky se specifikací vhodnosti na horizontální rozdělení

	Výrobek	Objem v[m³]	Potenciál na rozdělení
Dodavatel číslo 1	Výrobek 13	11 428	ANO
Dodavatel číslo 1	Výrobek 4	9 266	ANO
Dodavatel číslo 1	Výrobek 3	8 584	ANO
Dodavatel číslo 1	Výrobek 8	7 572	ANO
Dodavatel číslo 1	Výrobek 12	6 668	NE
Dodavatel číslo 1	Výrobek 11	5 413	NE
Dodavatel číslo 2	Výrobek 20	4 542	NE
Dodavatel číslo 2	Výrobní skupina	4 523	NE
Dodavatel číslo 1	Výrobek 5	4 291	ANO
Dodavatel číslo 1	Výrobek 1	3 512	ANO
Dodavatel číslo 1	Výrobek 6	2 478	ANO
Dodavatel číslo 3	Výrobek 30	2 409	ANO
Dodavatel číslo 1	Výrobek 10	2 042	ANO
Dodavatel číslo 2	Výrobek 23	1 707	ANO
Dodavatel číslo 1	Výrobek 2	1 618	NE
Dodavatel číslo 3	Výrobek 29	975	NE
Dodavatel číslo 2	Výrobek 22	873	ANO
Dodavatel číslo 1	Výrobek 9	871	NE
Dodavatel číslo 3	Výrobek 28	778	NE
Dodavatel číslo 3	Výrobek 27	609	NE
Dodavatel číslo 1	Výrobek 7	336	NE
Dodavatel číslo 2	Výrobek 19	172	ANO
Dodavatel číslo 2	Výrobek 14	156	ANO
Dodavatel číslo 2	Výrobek 21	27	NE

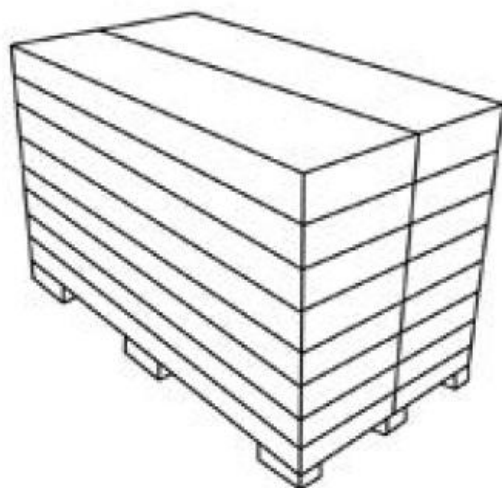
Zdroj: vybraná společnost (2018), doplněno autorem

Z vhodné paletové jednotky dělením vzniknou dva moduly. Každý z nich je ložený na prosté papírové paletě a je zafixován dle specifikace výrobku. Výška paletové jednotky musí být po spojení obou modulů ne vyšší než 1 metr. V případě ložení stohu dvou celých palet a jedné výplně výška nepřesahuje 2,61 m dle obrázku 16.



Obrázek 16 Způsob umístění modulu horní výplně (Vybraná společnost)

Další možností zlepšení využití dopravních prostředků je úprava balení k ložení třetí vrstvy palet stejné výšky. Toho je možné dosáhnout snížením paletové jednotky ze 100 cm na 70-80 cm, jak vrstvy zboží umožní. Tato varianta je vhodná pro palety, které jsou složeny z více vrstev, jak je znázorněno na obrázku 17. Počet krychlových metrů v dopravním prostředku se navýší využitím jinak 60-80 cm prázdného prostoru při dvou vrstvách výrobků.



Obrázek 17 Paleta vhodná na snížení celkové výšky (Vybraná společnost)

Naložením dalších vrstev paletových jednotek do nákladního automobilu a jejich stohováním je nutná revize stávajícího balení. Kvalita kartonu a papírové palety je vždy úměrně uzpůsobena váze a povaze výrobku. Pokud je balení koncipováno na dvouvrstvé ložení je třeba ho před jakoukoliv změnou v přístupu k nakládku zrevidovat. Vypočte se váha, kterou by mělo balení unést, upraví se nosná hmotnost kartonu a jeho šířka a bytelnost.

Pro horizontální dělení musí balení splňovat určitá kritéria. V balení se musí počítat s vrchním ochranným materiálem, který pokryje celou horní vrstvu výrobků. Při možnosti spodní výplně se musí balení upravovat, aby bylo schopné vydržet váhu na sobě loženou při procesu přepravy.

S novým návrhem balení je třeba provést přepravní test, který simuluje reálnou přepravu od dodavatele do centrálního skladu. Detailní specifikace testu je popsána v kapitole 3.2. Pokud balení po přepravním testu stále plní svou funkci ochrany zboží a nepříjde o žádné informativní atributy, je schváleno pro budoucí využití. (Vybraná společnost, 2018)

2.9 Shrnutí

Druhá kapitola diplomové práce se zabývala situační analýzou stávající reality. Detailně byly rozebrány kombinace dodavatel, výrobek, příjemce a tím byla vytvořena platforma pro návrhová řešení. Výchozí stav u dodavatele jedna vytyčuje možnosti optimalizace v případě změny balení, kdy bylo identifikováno 8 vhodných výrobků na horizontální dělení. U druhého dodavatele bude autor překonávat překážky v podobě vysoké hmotnosti výrobků a váhovým limitem. Třetí dodavatel vyšel z analytické části jako nejpokročilejší ve způsobu naložení dopravních prostředků, a jeho slabou stránkou budou nízké objemy na jednotlivé příjemce.

3 OPTIMALIZACE VYTÍŽENÍ DOPRAVNÍCH PROSTŘEDKŮ

Třetí část této diplomové práce bude pracovat z podklady, které byly v předchozí kapitole zanalyzovány. Nejdříve se určí kroky předcházející samotné změně balení. Jsou to všeobecné zásady ložení, specifikace náklonových testů stability nového balení, přepravní test a potřeba značení. Uvedou se tu konkrétní návrhy na změny balení k dosažení nejvyššího možného vytížení, stohovacích možností a minimalizaci přepraveného prázdného prostoru.

Pro jakékoliv změny je nutná velká participace dodavatelů, kteří budou dávat vstupy a připomínky ke změnám balení. Jsou to oni, kdo je přítomen na nakládkě a jejich zkušenosti pracovníci mohou být zdrojem cenných zkušeností.

3.1 Všeobecné základy ložení

Před plánovanými změnami a optimalizací si musíme položit otázku, zda provedené změny nebudou kolidovat se základními pravidly, proto budou zde popsány.

Krejcar ve své publikaci *Přepravní balení, ložení a fixace zboží* popisuje všeobecné zásady ložení. „*Před uskutečněním nakládky je nutné zajistit způsobilost zboží k přepravě, zvolit odpovídající řadu vozu, kontejneru nebo typ nákladního automobilu. Určit správný způsob uložení a zajištění nákladu, včetně fixačních prostředků, zvolený způsob nakládání a zajištění musí být v souladu s platnými předpisy a normami a musí zajistit bezpečnou přepravu zboží.*“ (Krejcar, 1998, s. 32)



Vždy se dodržují pravidla a normy samotné nakládky, jako je omezení vycházející z technických parametrů zvolené přepravní trasy a specifikaci silničního nákladního vozidla. Klade se důraz na dodržení maximálních váhových limitů na nápravu a limitu na dopravní cestě. Zboží se loží rovnoměrně, aby nebyla většina váhy na jedné nápravě, případně na stranách vytvářející jednostranné přetížení. Byla by tak se snížena vyváženost dopravního prostředku a mohlo by dojít ke škodě na zboží, majetku nebo na životě.

Sledujeme:

- „*rozměry vozidla, včetně nákladu,*
- *hmotnost připadající na jednu nápravu,*
- *celkovou hmotnost vozidla – součet pohotovostní a užitečné hmotnosti,*
- *okamžitá hmotnost – hmotnost vozidla zjištěná v daném okamžiku při provozu.*

Nejvyšší přípustné hodnoty výše uvedených údajů stanoví Vyhláška Ministerstva dopravy.“ (Krejcar, 1998, s. 61)

Zásady nakládky se vztahují na způsob naložení těžkého zboží, které by mělo být umístěno ve spodní vrstvě nákladu. Pokud není určeno jinak, nestohovat zboží, které na to není technicky způsobilé. U každé paletové jednotky je určeno, kolik hmotnosti je z hlediska zatížení možno stohovat, viz obrázek 18. Zajistit se musí zboží proti pohybu převržení. V případě stohování do více vrstev bez doložení celé horní plochy, se zboží musí dostatečně zafixovat, aby nedošlo k posunu paletových jednotek po povrchu spodní vrstvy a tím nedocházelo k poškození. (Krejcar, 1998)

Značka		Význam použití
Název		Grafické znázornění
OMEZENÉ STOHOVÁNÍ		Značka upozorňuje na omezenou možnost stohování z hlediska zatížení břemen do povolené hmotnosti.
OMEZENÉ STOHOVÁNÍ		Značka upozorňuje na omezenou možnost stohování z hlediska počtu vrstev ve stohu.

Obrázek 18 Symbol stohování (Krejcar, 1998, s. 155)

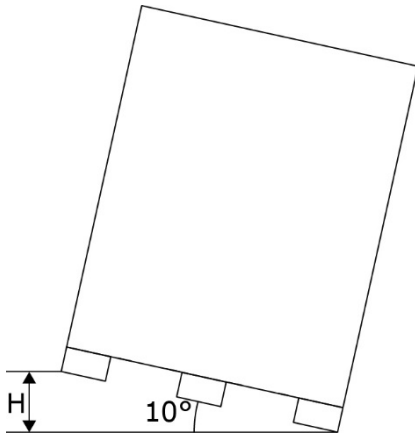
3.2 Postup přepravního testu

„Jednou z cest vedoucích k odstranění škod z přepravy je volba správného způsobu přepravního balení, ložení a zajištění zboží v dopravním prostředku a jeho ověření pomocí zkoušek. Zkoušeny mohou být již používané způsoby přepravního balení, ložení a fixace zboží, u kterých vzniknou pochybnosti o jejich vhodnosti pro daný druh přepravy nebo při kterých dochází ke škodám na přepravovaném zboží. Pomocí zkoušek jsou však ověřovány i nové způsoby přepravního balení, ložení a fixace zboží v dopravním prostředku.“ (Krejcar, 1998, s. 148)

V podmínkách dodavatelů, kde si tato práce bere za cíl optimalizovat nakládky, je platný proces stanovený vybranou společností. Dodavatelé jsou tak povinni dodržovat standardy a metody společností dané. Jednou z nich je již zmíněný proces testování stability paletových jednotek a přepravního testu, kde se zjistí stav před a po samotné přepravě zboží.

3.2.1 Test stability paletové jednotky

Test stability se dělá před přepravním testem, kdy dochází k naklonění paletové jednotky, která musí zůstat v původním stavu. Tedy nesmí se žádná vrstva posunout či zdeformovat. Jedná se o dvě varianty testu, první je s paletovou jednotkou, která není fixována pásky nebo smršťovací folií. Jedná se o naložené zboží v zákaznických baleních na paletě bez jakékoliv fixace, jak je vidět na obrázku 20. Náklon u prvního testu je 10° .

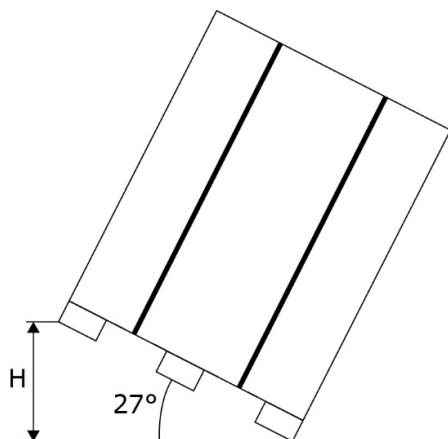


Obrázek 19 Teoretické znázornění 10° náklonu nefixované paletové jednotky (Vybraná společnost)



Obrázek 20 Praktické znázornění 10° náklonu nefixované paletové jednotky (Vybraná společnost)

Druhý test se provádí na zafixované paletě dle požadavků výrobku a balení. Paletová jednotka je zabezpečena stahovacími pásky a smršťovací folií. Pro dosažení maximální bezpečnosti při nakládce, vykládce a přepravě, musí balení splňovat tření materiálů $0,5 \mu$, což je ekvivalent 27° náklonu palety, viz obrázek 22 z náklonového testu u dodavatele číslo dva.



Obrázek 21 Teoretické znázornění 27 ° náklonu nefixované paletové jednotky (Vybraná společnost)



Obrázek 22 Praktické znázornění 27 ° náklonu nefixované paletové jednotky (Vybraná společnost)

3.2.2 Přepravní test

K provedení testu je nutnost mít skladové zásoby všech typů palet, aby bylo možné dopravní prostředek naplnit dle reality. Zřetel se musí dát na nosnost každé paletové jednotky v případě stohování. Zboží se naloží do nejfrekventovaněji využívaného typu dopravního prostředku, 40stopý kontejner nebo silniční nákladní vozidlo typu T90L. Balení musí splňovat specifikace vybrané společnosti, které již byly dříve popsány. Přepravní test probíhá za normálních okolností a podléhá dopravním pravidlům dané země, kde se test provádí.

Přepravní cesta musí splňovat následující podmínky:

- délka minimálně 200 km,
- alespoň 5 km nezpevněná vozovka,
- stoupání 5 %,
- klesání 5 %,
- řidič musí plynule zabrzdít z maximální rychlosti vozidla na 0 km/h,
- nouzové brždění z 50 km k 0 km/h,
- zrychlení z 0 km/h na maximální rychlost povolenou na daném úseku,
- rychlé otočení vozidla napravo a nalevo v rozmezí 90°,
- plynulý přejezd přes zpomalovací práh. (Vybraná společnost, 2018)

Po testu se provádí inspekce. Paletové jednotky nesmí jevit známky poškození nebo deformace. Obalový materiál je bez vizuálních defektů způsobené pohybem paletových jednotek v dopravním prostředku. Balení je čisté a neporušené, první vrstva zboží musí mít stejné, nebo minimálně menší rozměry než před nakládkou. Tato deformace vzniká tlakovým působením váhy druhé a případně třetí naložené vrstvy. Stále se ale vidlice vysokozdvížného vozíku pod nohy papírové palety vejdou. Výrobky určené pro konečného zákazníka musí mít neporušené balení a samotné zboží je bez jakýchkoliv vizuálních a funkčních změn.

3.3 Návrh změny balení a způsobu ložení

Z dat získaných v analytické části nyní práce určí výrobky, kterými se bude v implementaci zabývat. Zjistí se výrobky s paletovou jednotku konstruovanou způsobem, který umožňuje horizontální dělení, případně výšku nižší než 80 cm. Potřebné jsou roční objemy výrobků pro určení nejvhodnějších variant. Všichni sledovaní dodavatelé provedli náklonové a dopravní testy určených výrobků.

3.3.1 Dodavatel 1

Pro dodavatele číslo jedna bylo v předchozí části zjištěno, že na 8 rodin výrobků je možné změnit balení na horní či spodní výplň. Tabulka 13 je zobrazuje od nejvíce objemových, měřených v m³ po výrobky, kde potenciál na horizontální rozdělení palety je, ale nepřinesl by zisk.

Tabulka 13 Vhodnost za změnu balení u dodavatele 1

	Objem v [m³]	Výška paletové jednotky v [m]
Výrobek 13	11 428	0,94
Výrobek 4	9 266	0,83
Výrobek 3	8 584	0,73
Výrobek 8	7 572	0,92
Výrobek 5	4 291	0,92
Výrobek 1	3 512	0,94
Výrobek 6	2 478	0,93
Výrobek 10	2 042	0,94

Zdroj: vybraná společnost (2018), doplněno autorem

Výrobek 4 má výraznou sezónní křivku a v období vysoké sezóny je jeho potřeba až pětkrát vyšší než v průběhu druhé poloviny roku, tedy jakékoliv investice do změny by se zúročily pouze v několika měsících a na zbytek roku by bylo potřeba i přesto vybrat jiný výrobek. Ten by ale pak ve vysoké sezóně výrobku 4 nebyl nutný. Výrobek číslo 6 je nyní upraven na variantu horní výplně, jeho objemy bohužel v posledním roce klesly odebráním části obchodu z důvodu nízké dodávkové spolehlivosti. Výrobek číslo 5 je v procesu ukončení výroby, kde se plánuje výrobu zastavit v dubnu 2019, na něho se práce dále zaměřovat nebude. Výrobky 1 a 10 mají nízké roční objemy. Zlepšení by tak nebylo využito na nejvyšší možný počet dodávek.

Exaktním zkoumáním bylo zjištěno, že vhodné výrobky pro změnu balení na horní výplň jsou výrobek 8 a 13. Výrobek 3 je naložený na paletě nízké 0,73 metru. Zde je možné uvažovat o naložení do tří vrstev.

Výrobky dodavatel jedna otestoval dle výše uvedených pravidel a výsledek byl pozitivní. U výrobků 8 a 13 se kupní cena navýší přidáním obalového materiálu, druhé papírové palety a projektových vícenákladů, společně s dvojnásobnou prací při tvorbě paletové jednotky. U výrobku 13 dodavatel jedna vypočetl nárůst kupní ceny o 2,79 %, u výrobku 8 o 1,48 % na kus. S ohlednutím na roční objem těchto výrobků není vhodné měnit balení na oba.

Výpočet změny nákladů na kus a na celkovou roční prognózu potřeby pomůže v rozhodnutí, která varianta je výhodnější. Bere se v potaz roční objem v kusech, počáteční cena a procentuální nárůst ceny. Pro výrobek 13 se jedná o roční vzrůst nákladů o 1 633 174,20 Kč, pro výrobek 8 je nárůst o 408 229,20 Kč. V obou případech je nárůst vypočten na objemy centrálních skladů 053 a 247, kam jsou výrobky dodávány. Výpočty jsou popsány v tabulkách 14 a 15.

Tabulka 14 Nárůst kupní ceny výrobku 13

Původní cena za kus	Nárůst ceny v %	Nárůst ceny v Kč za kus	Roční objem v kusech na sklady 053 a 247	Původní a nová cena v Kč
				58 677 615,90
30,18	2,79	31,02	1 944 855	60 310 790,10
				1 633 174,20

Zdroj: vybraná společnost (2018), vypočteno autorem

Tabulka 15 Nárůst kupní ceny výrobku 8

Původní cena za kus	Nárůst ceny v %	Nárůst ceny v Kč za kus	Roční objem v kusech na sklady 053 a 247	Původní a nová cena v Kč
				27 593 270,00
18,25	1,48	18,52	2 511 960	28 001 499,20
				408 229,20

Zdroj: vybraná společnost (2018), vypočteno autorem

Vedení společnosti se rozhodlo pro implementaci výrobku 8, kde je rozdíl výsledné nákupní ceny čtyřikrát nižší než u prvního testovaného výrobku 13.

Nyní se připraví veškeré náležitosti, jako je změna smlouvy s navýšením kupní ceny, úprava balení a rozměrů. Všechny nové údaje se musí uvést do systémů, aby objednávky na dané výrobky chodily ve správné ceně. Dále musí dodavatel vytvořit inventuru na předchozí balící materiál a na základě toho se vypočte, jak dlouho se balení bude ještě realizovat bez horní výplně a od kdy dle nového způsobu nakládky. Do kalkulace se zavede i čas potřebný na objednávku nového obalového materiálu dle dodacích lhůt výrobce kartonu.

Po prostudování ČSN 26 9030, bylo zjištěno, že není možné manipulovat se stohem vyšším než 2 metry. V tomto případě se tedy musí prodloužit doba potřebná na nakládku, která je nyní stanovena pro nakládku zboží do dvou vrstev se započtením odchylky pokud je potřeba naložit výrobek 6, který už nyní horní výplní je. V případě plné implementace horní výplně bude třeba dvojnásobná doba na naložení nákladu, jelikož manipulátor musí naložit 2 spodní vrstvy při jedné cestě, které splňují normu ČSN 26 9030 a podruhé naložit vrstvu na ně. Dle zkušeností manipulačního technika může být způsob nakládky udělán opačně, kdy bude naložena jedna paletová jednotka a při druhé cestě vrstva druhá a horní výplň. Prodloužení doby nakládky to ale nezmění. Pokud by tato změna nebyla komunikována k přepravci, mohl by si účtovat vícenáklady za zdržení na nakládce.(ČSN 26 9030, 2016)

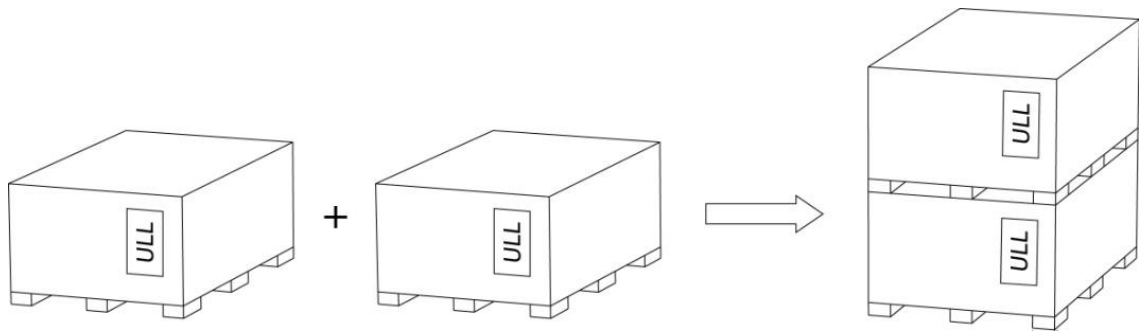
Všechny potřebné kroky a testy byly provedeny s pozitivním výsledkem. Pokud se vypočtená úspora bude pohybovat v kladných hodnotách, je vše u dodavatele 1 připraveno na okamžitou implementaci. Obrázek 23 znázorňuje přepravní test nového balení na horní výplň u výrobku 8. Je zřetelně vidět, že původní paleta je pro horizontální dělení svou konstrukcí ideální.



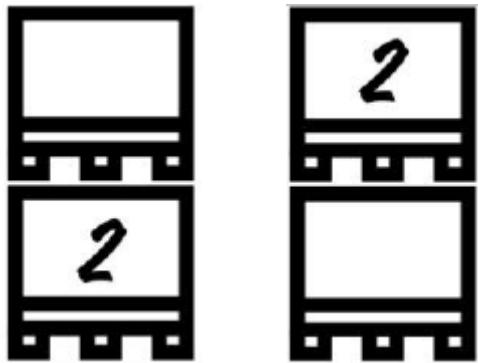
Obrázek 23 Testovací nakládká s novým balením horní výplně výrobku 8 (autor)

Dodavatel objedná, případně vytiskne svépomocí, speciální štítky, které znázorňují, že se jedná o dvě části jedné paletové jednotky. Systémově dodavatelům chodí objednávky na jednotné paletové množství a je na nich jak balení zrealizují. V centrálních skladech vybrané společnosti se pracuje se standardními rozměry regálového systému, a tak se musí dodržet maximální výška obou modulů dohromady pod 1 metr. Vizualizace modulů je ukázána na obrázku 24, každý s těchto modulů je opatřen jedním štítkem dle obrázku 25.

Při příjmu zboží na centrálním skladu se obě části patřící k sobě spojí dohromady a při všech skladových a manipulačních činnostech se s nimi pracuje jako s jednou standardně vysokou paletou. Tak vybraná společnost ušetří na manipulaci a skladování na centrálním skladu nebo konsolidačním bodu, ale i přesto generuje úsporu při procesu přepravy.



Obrázek 24 Vizualizace modulů výplně (Vybraná společnost)



Obrázek 25 Symbol horní / spodní výplně (Vybraná společnost)

Další možností optimalizace využití dopravního prostředku se stávající skladbou zboží je nakládka stejně vysokých paletových jednotek do tří vrstev.

Vhodný výrobek pro úpravu nakládky u dodavatele jedna je výrobek 3, kde výška palety umožňuje stohování do 3 vrstev. Implementace změny balení nepřináší žádné vícenáklady, jelikož se jedná pouze o změnu způsobu naložení do dopravního prostředku. Dodavatel též provedl přepravní test s kladným výsledkem, náklonové testy nebyly nyní nutné, jelikož paletová jednotka se nezměnila.

Obrázek 26 ukazuje nakládku na rakouský centrální sklad 318, kde probíhala reklamní akce na výrobek 3, potřeba byla několikanásobně vyšší, než v průběhu zbytku roku. Dodávka se realizovala pouze ve složení výrobku 3, v počtu 192 paletových jednotek ve třech vrstvách. V reálných podmínkách bude ale výrobek 3 zastupovat pouze 8 % složení obvyklých dodávek.



Obrázek 26 Výrobek 3 naložený do tří vrstev (autor)

3.3.2 Dodavatel 2

U dodavatele dva vyvstává problém s těžkými paletovými jednotkami a atypickým rozměrem palet. Při výběru vhodných výrobků na horizontální dělení, tedy na vytvoření horní/spodní výplně bylo zjištěno, že většina výrobků na to není v současné situaci připravena. Čtyři skupiny výrobků se na změnu klasifikovali, bohužel ale jejich objem není dostačující, a tedy neprofitabilní.

Tabulka 16 Vhodnost za změnu balení u dodavatele 2

	Objem v [m³]	Výška paletové jednotky v [m]
Výrobek 23	1 707	0,93
Výrobek 22	873	0,94
Výrobek 19	172	0,70
Výrobek 14	156	0,40

Zdroj: vybraná společnost (2018), doplněno autorem

Všechny výrobky mají ale velmi nízké objemy, výrobek 19 a 14 jsou již nyní, pokud objednávky dovolí, nakládány do tří vrstev. V obvyklých dodávkách ale není potřeba tří paletových jednotek, proto se většinu času zboží přepravuje pouze v jedné nebo ve dvou vrstvách. Výrobek 22 je na horizontální půlení také vhodný, ale z objemové perspektivy neprofitabilní.

Protože záměr práce je zjištění všech možných alternativ, byla i přes nižší objem odzkoušena změna balení na horní výplň výrobku 23. Původní paleta je složena ze sudého počtu vrstev vhodného na horizontální dělení. Při balicím a přepravním testu bylo zjištěno, že půdorys paletové jednotky je nevhodný na stohování se současnou skladbou zboží u dodavatele. Dodavatel dva má dlouhé palety, případně jak znázorňuje obrázek 27, palety z čtvercovým půdorysem. Zboží by v průběhu přepravy nebylo dostatečně zabezpečeno a mohlo by při poškodit nižší vrstvy naloženého zboží.

Pokud by bylo rozhodnuto tuto změnu realizovat, naložení horní výplně by se muselo provádět pouze na dvě vrstvy výrobku 23, jak znázorňuje obrázek 28. Bohužel roční objem výrobku je velmi nízký a využití horní výplně by bylo spíše výjimečnou UDÁLOSTÍ. Tím se navýšení kupní ceny promítne do celkových nákladů negativně. V případě, že potřeba po tomto výrobku bude v budoucnu vyšší a změna balení se stane ziskovou, dodavatel je po provedených testech připraven na realizaci.



Obrázek 27 Přepravní a balicí test výrobku 23 loženého na výrobku 20 (autor)



Obrázek 28 Přepravní a balící test stohu výrobku 23 (autor)

Další možnou změnou balení bylo na velkorozměrové palety s kuchyňskými lištami, kde je nestandardní nejen půdorys, ale i výška palety, která je 0,75 metru. V případě stohování na 3 vrstvy bylo identifikováno, že váhový limit na nápravu a na celý dopravní prostředek, může být překročen. Testovala se změna balení ubráním dvou horních vrstev výrobků, balení je koncipováno jako na obrázku 17. Dodavatel balení změnil a otestoval dle postupu vysvětleném v přepravním a náklonovém testu s pozitivním výsledkem.

Ubráním dvou vrstev výrobků tedy bylo paletové množství sníženo z 600 ks na 500 ks. Kupní cena za kus by se snížila o 0,08 %, v celkových ročních číslech ukazuje tabulka 17 pokles o 89 303,76 Kč. Obchodní domy se snížením paletového množství po konzultaci nesouhlasili a tato iniciativa se musela zastavit. Výrobová skupina skládající se z kuchyňských lišt, patří do těžké kategorie a také rozměrově přesahuje průměrné hodnoty. Proto se přeprava těchto výrobků stává komplikovanější a hlavně nákladnější. To vedlo obchodní domy k rozhodnutí ponechat výšku a množství kusů na paletě na 600 ks, tak celou paletovou jednotku objednájí ročně méněkrát. Prostor, který paleta v regálovém systému zaujímá je stále stejný, pouze by nebyla plně využita výška skladového prostoru a tím by docházelo ke ztrátě příležitosti.

Tabulka 17 Pokles kupní ceny výrobkové skupiny kuchyňských lišt

Původní cena za kus	Pokles ceny v %	Pokles ceny v Kč za kus	Roční objem v kusech na sklad 064	Původní a nová cena v Kč
				109 205 740,80
85,60	0,08	85,53	1 275 768	109 116 437,00
				- 89 303,76

Zdroj: vybraná společnost (2018), vypočteno autorem

Druhý dodavatel ještě před rozhodnutím obchodních domů provedl náklonový test a test balení dle obrázku 29.



Obrázek 29 Test balení u výrobkové skupiny u dodavatele 1 (autor)

Další identifikovanou možností optimalizace u tohoto dodavatele byla varianta naložení palet s kuchyňskými lištami tak, jak jsou baleny dnes do tří vrstev, když snížení hmotnosti palety ubráním 2 vrstev výrobků nebylo schváleno. Každá paletová jednotka je 0,75 metru vysoká, tedy 2,25 metrů dohromady. Nákladní vozidlo typu T90L má užitnou výšku 2,76 metru, tedy dostatečnou. Zde se analyzovala váha tímto způsobem do vozidla naložená. Limit je 24 tun, tedy v případě, že by dodávku byla složena pouze z těchto výrobků, dostala by se váha přes tento limit. Tabulka 18 vyčísluje, kolik paletových jednotek je možné do dopravního prostředku T90L naložit, aby prostředek nebyl přetížen.

Tabulka 18 Hmotnost výrokové skupiny kuchyňských lišt do T90L

Průměrná hmotnost paletové jednotky v [Kg]	Počet palet	Celková hmotnost v [Kg]
545	45	24 525
545	44	23 980
545	43	23 435
545	42	22 890

Zdroj: vybraná společnost (2018), vypočteno autorem

45 paletových jednotek přesahuje vymezené hranice a s ubráním jedné palety velmi blízko k limitu. Dodavatel tedy provedl všechny potřebné testy a simulace nejdříve s 44, 43 a 42 paletovými jednotkami. 42 paletových jednotek bude využíváno v praxi nejčastěji, jelikož se jedná o ubrání jednoho stohu a vytvoření prostoru pro nakládku jiných rozměrů palet. Obrázek 30 byl pořízen při přepravním testu třívrstvého ložení výrokové skupiny.



Obrázek 30 Výroková skupina naložená do tří vrstev (autor)

První realizovaná dodávka takto naložených kuchyňských lišt byla na centrální sklad 064 a naloženo bylo 67,6 m³ a váha tohoto konosamentu byla přes 22 tun. Bylo naloženo 42 paletových jednotek s doložením 9 palet výrobku 19.

3.3.3 Dodavatel 3

U posledního sledovaného dodavatele se nyní výrobek 29 nakládá jako třetí vrstva a z výrobku 30 mají vytvořenou horní výplň. Není tedy třeba analyzovat výrobky, které by na změnu balení byly vhodné. Dodavatel nakládá až 67,4 m³, což reprezentuje 74,9 % využití nákladního prostředku typu T90L. Zde nebyl v analytické části zjištěn prostor pro optimalizaci.

Třetí dodavatel má úroveň naložených krychlových metrů pod kontrolou a je znatelné, že proaktivně pracuje s novými výrobky. Výrobek 29 byl uveden na trh před 1,5 rokem a od první dodávky je nakládán jako výplň.

3.4 Společná nakládka na jednotlivé příjemce

„Společná nakládka je konsolidace zboží od více společností do jednoho dopravního prostředku. Hlavními výhodami je úspora přepravních nákladů, snížení dodávkové frekvence, snížení stavu zásob u daných společností, zlepšení konkurenceschopnosti snížením konečné ceny a v neposlední řadě snížení CO₂ a dopravního zahlcení infrastruktury.“ (Inbound logistics, 2014)

Vybraná společnost umožňuje realizaci společných nakládek pouze od dvou blízko u sebe položených dodavatelů do jednoho dopravního prostředku. Limitem je vzdálenost dodavatelů 100 km a přiměřená délka zajištění dopravního prostředku. Pokud jsou dodavatelé vzdáleni 100 km, ale ne po trase do centrálního skladu, musí se brát v potaz potřebná zajištění. Mapa na obrázku 6 znázorňuje vzdálenosti dodavatelů a jsou všichni na trase k centrálním skladům v Německu a ve Francii.

Přepravce účtuje vícenáklady za dvojí zastavení, dodatečnou administrativu spojenou s dvojnásobným množstvím dokumentů a za případnou zajištění. Obvykle jsou tyto náklady na jednu trasu 4 000 - 5 000 Kč navíc k smluvní ceně.

Změna se uvádí v interním systému vybrané společnosti, kam se registrují časové horizonty, počet denních slotů a jiné preference. Časový horizont na nakládku jsou vždy maximálně 4 hodiny. Dopravní oddělení nebude časovou náročnost nakládky prodlužovat, je tedy nutné čas 4 hodin rozdělit mezi oba zúčastněné dodavatele, každý musí svou část stihnout za 2 hodiny, pokud není domluveno jinak. (Vybraná společnost, 2018)

Optimalizace využití dopravních prostředků společnou nakládkou je komplikovaný proces zahrnující mnoho stran. Je potřeba vyšší spolupráce mezi dopravním oddělením, logistikou, přepravcem a hlavně je nezbytná komunikace obou dodavatelů. Jakákoliv změna v naložených paletových jednotkách vytváří nesrovnalosti v systému, přes který zákazník sleduje a fakturuje jednotlivé dodávky.

Nejvyšší synergický efekt by pocítil třetí dodavatel. Není u něho potřeba měnit způsob balení či nakládky, využití dopravních prostředků má už nyní na vysoké úrovni. Problém zde působí spíše nižší potřeba jeho výrobků a po společné nakládce by mohl dodávat častěji menší množství. Nebylo by nutné mít na všech centrálních skladech vysokou běžnou a pojistnou

zásobu. Také by bylo možné se na vybrané příjemce vyvarovat použití konsolidačního bodu, který k celkovým nákladům přidává cenu za manipulaci.

Prakticky se naložení provádí nejdříve od vzdálenějšího dodavatele. Tam se naloží předem domluvené množství paletových jednotek a dle potřeby do jedné, dvou a i tří vrstev jak znázorňuje červená část na obrázku 31. Po naložení výrobků druhým dodavatelem je postup stejný jako u prvního, tedy náležité upevnění, zaplombování a vytvořený korespondujících dokumentů.



Obrázek 31 Způsob ložení zboží v případě společné nakládky (Freight dynamic, 2016)

3.4.1 Dodavatelé 1 a 2

Porovnává se výsledná ceny dopravy na jednotlivé dodavatele zvlášť a poté dohromady. Výsledná úspora je součet úspor na separátní dodávky za dodavatele 1 / 2 a poté porovnané s dodávkou, kdy je silniční nákladní vozidlo složeno z výrobků obou dohromady. Těchto simulací bude provedeno 12, tedy nejdříve každý dodavatel sám na 3 centrální sklady. Poté Společná nakládka z úhlu pohledu dodavatele 1 a dodavatele 2 opět na tři centrální sklady.

Vzdálenost mezi nimi je 37 km a nakládka by se realizovala tak, že by první naložil dodavatel číslo dva a poté dodavatel číslo jedna doložil předem domluvené množství.

3.4.2 Dodavatelé 1 a 3

Kalkulace bude provedena stejně jako v prvním případě, tedy bude vytvořeno 12 simulací. Vzdálenost těchto dodavatelů je 45 km a nakládka by se realizovala opět u vzdálenějšího třetího dodavatele.

3.4.3 Dodavatelé 2 a 3

Poslední možnost kombinace je u dodavatelů 2 a 3, vzdálenost mezi nimi je pouhých 13 km. Ve čtvrté kapitole bude ukázáno několik simulací, kde bude zjištěna celková úspora a bude rozhodnuto o možné implementaci.

3.5 Další možnosti zlepšení využití dopravních prostředků

Další možností optimalizace, je změna přepravce, který disponuje pouze nákladními prostředky typu T90L, na přepravce s širším vozovým parkem. Variantou může být dopravní prostředek typu T100, který byl představen v tabulce 2. Jeho užitná výška je 300 cm a vhodná pro ložení tří vrstev palet standardní velikosti. Pro případ tohoto ložení jsou vozy vybaveny speciální posuvnou střechou, kterou se zvedá o 10 cm. Tím získá skladový operátor prostor pro manipulaci se zbožím, po doložení řidič střechu opět uvede do původní výšky. Cena je ale řádově vyšší a čas potřebný na naložení se nadále prodlužuje.

Pro diplomovou práci sledované subjekty, by výhodu přinesla změna pouze u dodavatele 1, ten by musel před implementací upravit balení všech 13 výrobků, aby transportní zátěž snesly. Dodavatel 2 má velmi těžké zboží, které už nyní dosahuje váhových limitů a dodavatel 3 již nyní velmi dobře pracuje s využitím prostoru u levnějšího dopravního prostředku T90L. Změnou by se musela navýšit běžná (obratovou) a pojistnou zásobu na skladech z důvodu prodloužení frekvence dodávek. (Sixta, Žižka, 2009)

3.6 Shrnutí

Třetí kapitola byla zaměřena na vytvoření návrhů optimalizace vytížení na jednotlivé subjekty a na kombinace jejich zboží. Dle ABC analýzy se určily aktivity, které přinesou největší úspory. Za nejdůležitější aktivitu A je považována změna balení na výplň. Změna na jednu stranu znamená vícenáklady na dodatečné balení, ale její realizace na straně druhé přináší nejvyšší dopad. Změna způsobu ložení zboží do tří vrstev je považována také za velmi důležitou, tedy B. Její implementace je jednodušší, ale nemá tak velké dopady na využití dopravních prostředků. Aktivita C je prací definovaná společná nakládka, která přináší nejmenší dopady a je časově a organizačně velmi náročná.

Pro všechny navrhované činnosti s úpravou paletových jednotek dodavatelé provedli potřebné testy a zkoušky. Výpočty jednotlivých kroků budou uvedeny v následující poslední kapitole.

4 REALIZOVANÉ ZMĚNY A VYČÍSLENÍ ÚSPOR

Na základě pozorování a zjištění v předchozí kapitole, bude poslední část práce počítat konkrétní výstupy, které budou splňovat koncept zadání. Navýšení naložených metrů snižuje celkovou potřebu dopravních prostředků, snížení emisí, snižuje potřebu manipulace a lidských zdrojů, nakládkové rampy nejsou tak přetížené a potřeba dokumentace a clenění klesá. V neposlední řadě vše ovlivňuje výslednou cenu. Nevyužívá se více dopravních prostředků, které jsou málo naložené. Navýšením krychlových metrů v jednom vozidle je snížena průměrná cena na přepravovanou jednotku – paletu, a následně na prodejní kus. Tím se zvyšuje konkurenceschopnost dodavatelů, kteří tak získají nižší konečnou cenu v posledním článku přepravního řetězce pro konečného zákazníka nakupujícího v obchodním domě. Toto je jedna z hlavních vizí vybrané společnosti, kdy výrobou velkého množství výrobků tou neoptimalnější cestou, získá nejnižší možnou cenu, aby si zboží mohlo dovolit co nejvíce lidí. Snižování celkových logistických nákladů, je vedle snižování nákupní ceny, nejdůležitějším procesem vybrané společnosti. Eliminací ztrátových kroků a činností, tak dosáhne na vyšší a udržitelné zisky.

Mezinárodní přeprava zboží po silnici vytváří v měřítku celého světa malou část znečištění prachovými částicemi a hlukovými emisemi. V dnešní době toto znečištění jeví spíše pozitivní trend, tedy znečištění klesá. To je dáno regulacemi a standardy, které se ve většině světa implementují a v průběhu času ještě zpříšňují. Na druhou stranu znečištění CO₂ a nárůst skleníkových plynů je závažný problém, který zhušťováním dopravy stále sílí. Zde se státy uchýlili k zvyšování daní na paliva, k dotacím na biopaliva a podobně. (OECD, 2010)

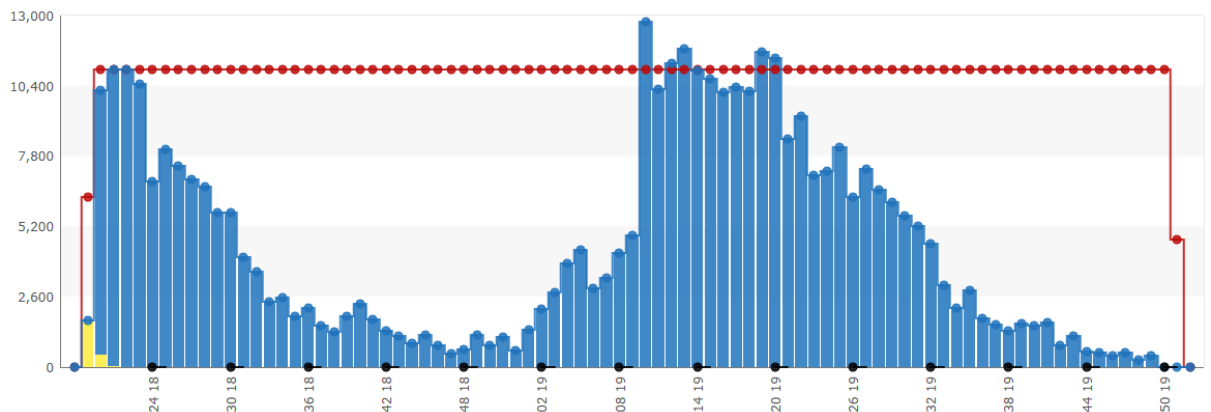
Na základě sledování v kapitole 2 bylo v kapitole 3 popsáno a otestováno 6 možností zlepšení optimalizace vytížení dopravních prostředků zaměřené na změnu balení. Další tři možnosti byly spojeny se změnou ve způsobu nakládky kooperací dvou dodavatelů.

Změna balení na výrobku 13 od dodavatele jedna byla zavrhnuta z důvodu neúměrného navýšení kupní ceny. U druhého dodavatele snížení výšky palety výrobové skupiny nebylo schváleno obchodními domy a horní výplň na výrobek 23 je otestována, avšak k plné implementaci je potřeba vyšších objemů. Tato změna je tedy odložena.

Výrobky u kterých byla změna schválena, budou nyní popsány detailněji na úroveň každého dodavatele.

4.1 Změna využití ložných metrů

Na základě výše provedených změn bude zjištěno, jak se změní nevyšší možný objem naložený do jednoho dopravního prostředku od každého dodavatele ale hlavně průměrný výsledek na následující rok. V realitě se kompozice zboží, objemy, příjemci liší, potřeba jednotlivých výrobků klesá, či stoupá. Určité výrobky nesou znaky vysoké sezónnosti a jsou v nejvyšší míře zastoupeni pouze určitou částí roku. Výrobky určené pro děti, školáky a studenty jsou nejvíce prodávány v srpnu, září a v únoru, na druhou stranu dekorativní zboží a impulzivně nakupované výrobky mají nejvyšší potřebu v období před Vánoci. Impulzivní, neboli neplánovaný nákup Hesková a Štarchoň definuje jako „rozhodnutí učiněné v místě prodeje. Hlavním motivem bývá výhoda (cena, velikost balení, dárek apod.). Z výzkumu vyplývá, že toto je dosud nejpočetnější skupina spotřebitelů, která pozitivně reaguje koupí produktů na podporu prodeje.“ (Hesková a Štarchoň, 2009, s. 96)



Legenda:

modrá... prognóza,

žlutá... vygenerované objednávky,

červená linka... kapacita dodavatele.

Osa x znázorňuje týden v roce a osa y prognózu v kusech

Obrázek 32 Křivka potřeby letního sezónního výrobku (Vybraná společnost, 2018)

4.1.1 Dodavatel 1

Po úspěšných testech přepravy a stability balení bylo rozhodnuto, že výrobek 8 bude upraven na horní výplň. U dodavatele bylo také zjištěno, že změna naložení výrobku 3 nevyžaduje změnu balení, a tak bylo přistoupeno k okamžité realizaci bez navýšení nákupní ceny.

Prvně zmiňovaný výrobek 8 má stabilní potřebu celý rok, jedná se rozkládací stůl, který není ovlivněn sezónností a jeho cena není na úrovni, aby bylo možné ho zařadit do impulzivně nakupované kategorie. Pro účely této práce bylo vypočten navýšení ložných objemů

pouze na vybrané centrální sklady. V realitě je změna provedena na všechny konečné příjemce, a navýšení ložných metrů a úspora je mnohonásobně vyšší.

Výrobek 8 je set ramínek na oblečení, který má v porovnání s výrobky konkurence velmi nízkou cenu, výrobek má vyvážený poměr ceny a kvality a tak ho obchodní domy ho prezentují na viditelných a těžko přehlédnutelných místech. To jsou marketingové aktivity, které u výrobku znatelně podporují prodej. (APICS: CERTIFIED IN PRODUCTION AND INVENTORY MANAGEMENT, 2016b)

Výrobek nese znaky vysoké sezónnosti v období, kdy obchodní domy navštěvuje nejvíce zákazníků, jak zobrazuje obrázek 32.

Na centrální sklad 064 dodává dodavatel velmi malé objemy. A ani jeden prací vybraných výrobků sem dodáván není. Také s přihlédnutím na malé roční objemy je tato destinace zásobována přes konsolidační bod. Tam je dodávková frekvence 15 dní s tím, že dodavatel přes tento konsolidační bod dodává další nízko objemové destinace (Asie, Severní Amerika, Dálný Východ).

Druhý německý centrální sklad 053 přijímá od prvního dodavatele ročně 10 930 m³. To jsou dostatečné objemy na dodávky s frekvencí 12 dní. Není třeba zde využívat služby konsolidačního cross-dokového bodu a oba prací vybrané výrobky se na tento sklad dodávají. Ve výpočtu je třeba vzít v úvahu poměr mezi třetí vrstvou výrobku 3 a horní výplň výrobku 8. Poměr výrobků v každé nakládkě je pro třetí výrobek 8 % skladby zboží a 34 % výrobku 8. Větší vliv tedy bude mít horní výplň. 62 % vozidla je využito skladbou dalších výrobků, na které je možné horní výplň umístit. Výrobek ložený ve třech vrstvách musí být vždy stohován na stejný výrobek. Jinak by byla výška nákladního vozidla limitací.

Předpoklad průměrného objemu na příjemce číslo 053:

Výrobek 8: 34 % roční průměr, 30 % mimo sezónu, 38 % v sezóně

Výrobek 3: 8 % v průběhu celého roku

Maximální výsledek výrobek 8: 74,3 m³

Maximální výsledek výrobek 3: 68,8 m³

Průměrný objem paletové jednotky: 1,1 m³

Současný stav: 57,4 m³ / na dodávku

Průměrný počet naložených paletových jednotek nyní: $57,4 / 1,1 = 52$ ve dvou vrstvách

Možnost naložení horní výplně: $52 / 2 = 26$ v hlavní sezóně, 20 mimo sezónu

Možnost naložení třetí vrstvy: $52 * 0,08 = 3$ (musí být násobek tří)

Předpoklad maximálního využití dopravního prostředku mimo sezónu:

3 palety / 1 stoh výrobku 3: $1,1 * 3 = 3,3 \text{ m}^3$

16 celých paletových jednotek výrobku 8: $1,1 * 16 = 17,6 \text{ m}^3$

33 celých paletových jednotek ostatních výrobků: $1,1 * 33 = 36,3 \text{ m}^3$

20 horních výplní výrobku 8: $20 * 0,55 = 11 \text{ m}^3$

Celkem: $3,3 + 17,6 + 36,3 + 11 = 68,2 \text{ m}^3$

Předpoklad maximálního využití dopravního prostředku v sezóně:

3 palety / 1 stoh výrobku 3: $1,1 * 3 = 3,3 \text{ m}^3$

19 celých paletových jednotek výrobku 8: $1,1 * 19 = 20,9 \text{ m}^3$

30 celých paletových jednotek ostatních výrobků: $1,1 * 30 = 33 \text{ m}^3$

26 horních výplní výrobku 8: $26 * 0,55 = 14,3 \text{ m}^3$

Celkem: $3,3 + 20,9 + 33 + 14,3 = 71,5 \text{ m}^3$

Zde se musí vzít v úvahu mnoho faktorů vstupujících do každé dodávky na centrální sklad vybrané společnosti. Jedná se o fluktuaci v objednávkách, která může dosahovat až 20 % navýšení i pokles, dále vyšší prodeje anebo nižší zájem o výrobek. Dále je možnost, že dodavatel se stane méně konkurenceschopným a výrobek může být přemístěn k jinému výrobcí, případně že nastane výpadek ve výrobě, nebo je nedostatek vstupního materiálu. Cíl, který dodavatelům vybraná společnost stanovuje, je hrubý předpoklad a je třeba sledovat jeho vývoj v průběhu celého roku a předejít možným výkyvům

Cíl stanovený na sklad 053:

Mimo sezóna: 23 týdnů; 44 %

Hlavní sezóna: 26 týdnů; 50 %

Celozávodní dovolená/státní svátky/odstávky: 3 týdny; 5 - 6 %

Maximální: 44 % dodávek $68,2 \text{ m}^3$

50 % dodávek $71,5 \text{ m}^3$

Realistické: 30 % dodávek $68,2 \text{ m}^3$

29 % dodávek $71,5 \text{ m}^3$

35 % dodávek $< 65 \text{ m}^3$

Maximální cíl: $69,95 \text{ m}^3$

Realistický cíl: $66,16 \text{ m}^3$

Roční objem na příjemce: 10 930 m³

Počet provedených dodávek nyní: 10 930 / 57,41 = 195

Počet provedených dodávek po optimalizaci: 10 930 / 66,16 = 165

Úspora dopravních prostředků za 52 týdnů: 30

Francouzský centrální sklad 247 dostává oba optimalizované výrobky. Výpočet bude stejný jako v případě skladu 053. Změna je v procentuálním složení zboží, kdy výrobek 8 zde zaujímá 20 % skladby zboží a třetí výrobek 7 %. Sezónnost má stejnou fluktuaci čtyř procent.

Předpoklad průměrného objemu na příjemce číslo 247:

Výrobek 8: 20 % roční průměr, 16 % mimo sezónu, 24 % v sezóně

Výrobek 3: 7 % v průběhu celého roku

Maximální výsledek výrobek 8: 74,3 m³

Maximální výsledek výrobek 3: 68,8 m³

Průměrný objem paletové jednotky: 1,1 m³

Současný stav: 57,0 m³ / na dodávku

Průměrný počet naložených paletových jednotek nyní: 57,0 / 1,1 = 52 ve dvou vrstvách

Možnost naložení horní výplně: 14 v hlavní sezóně, 10 mimo sezónu

Možnost naložení třetí vrstvy: 52 * 0,07 = 3 (musí být násobek tří)

Předpoklad maximálního využití dopravního prostředku mimo sezónu:

3 palety / 1 stoh výrobku 3: 1,1 * 3 = 3,3 m³

8 celých paletových jednotek výrobku 8: 1,1 * 8 = 8,8 m³

41 celých paletových jednotek ostatních výrobků: 1,1 * 41 = 45,1 m³

10 horních výplní výrobku 8: 10 * 0,55 = 5,5 m³

Celkem: 3,3 + 8,8 + 45,1 + 5,5 = 62,7 m³

Předpoklad maximálního využití dopravního prostředku v sezóně:

3 palety / 1 stoh výrobku 3: 1,1 * 3 = 3,3 m³

12 celých paletových jednotek výrobku 8: 1,1 * 12 = 13,2 m³

37 celých paletových jednotek ostatních výrobků: 1,1 * 37 = 40,7 m³

14 horních výplní výrobku SPRUTTIG: 14 * 0,55 = 7,7 m³

Celkem: 3,3 + 13,2 + 40,7 + 7,7 = 64,9 m³

Cíl stanovený na sklad 247 za 52 týdnů:

Mimo sezóna: 23 týdnů; 44 %

Hlavní sezóna: 26 týdnů; 50 %

Celozávodní dovolená/státní svátky/odstávky: 3 týdny; 5 - 6 %

Maximální: 44 % dodávek 62,7 m³

50 % dodávek 64,9 m³

Realistické: 30 % dodávek 62,7 m³

29 % dodávek 64,9 m³

35 % dodávek < 60 m³

Maximální cíl: 63,87 m³

Realistický cíl: 60,51 m³

Roční objem na příjemce: 11 088 m³

Počet provedených dodávek nyní: 11 088 / 57,03 = 195

Počet provedených dodávek po optimalizaci: 11 088 / 60,51 = 184

Úspora dopravních prostředků za 52 týdnů: 11

4.1.2 Dodavatel 2

Druhý dodavatel má hodně specifické složení výrobků s využitím atypických paletových jednotek. Zde byla realizována změna balení na horní výplň výrobku 23, kvůli nedodatečnému množství je ale aktivita odložena. V případě změny naložení bylo zjištěno, že výrobová skupina kuchyňských lišt je vhodná na naložení do tří vrstev a pokud nebude porušen váhový limit, je realizace možná.

Prodeje těchto výrobků jsou úzce svázané s prodeji kompletních kuchyní. Cyklus prodeje je stabilní, jelikož ani kuchyně nepodléhají impulzivním prodejům či sezónnosti. Výpočet průměrných krychlových metrů bude oproštěn od jakýchkoliv výkyvů v sezónnosti. Problémy ve výrobě, s materiálem a dodávková spolehlivost kalkulována bude.

Dle stejné logiky výpočtů se dopočítají maximální a realistické cíle na dodávky od dodavatele číslo dva. Stanovení cíle je jednodušší z důvodu optimalizace jedné rodiny výrobků.

Na příjemce 064 má dodavatel 97 % složení zboží ze skupiny výrobků kuchyňských lišt, pouze 3 % skladby zboží je výrobek 19. Ani jeden výrobek nepodléhá sezónnosti a jejich potřeba je stabilní v průběhu celého roku. Na druhou stranu je nutné brát v úvahu váhový limit. Výpočet bude tedy doplněn o váhové výsledky v kilogramech.

Předpoklad průměrného objemu na příjemce číslo 064:

Výrobová skupina: 97 %

Maximální výsledek: 67,6 m³

Váhový limit na nákladní vozidlo typu T90L: 24 000 kg

Průměrný objem paletové jednotky: 1,6 m³

Současný stav: 42,2 m³ / na dodávku

Průměrný počet naložených paletových jednotek nyní: $42,2 / 1,6 = 26$ ve dvou vrstvách

Možnost naložení třetí vrstvy: $30 / 2 = 15$

Předpoklad maximálního využití dopravního prostředku objemově:

45 celých paletových jednotek ve třech vrstvách: $1,6 * 45 = 72 \text{ m}^3$

1 – 2 paletové jednotky výrobku 19 jednou za 4 týdny

Celkem: 72 m³

Předpoklad maximálního využití dopravního prostředku váhově:

45 celých paletových jednotek ve třech vrstvách: $545 \text{ kg} * 45 = 24 525 \text{ kg}$

Porušení váhového limitu o: $24 525 - 24 000 = 525 \text{ kg}$

1 – 2 paletové jednotky výrobku 19 jednou za 4 týdny = 56 kg

42 celých paletových jednotek ve třech vrstvách: 22 809 kg

42 celých paletových jednotek ve třech vrstvách: $1,6 * 42 = 67,2 \text{ m}^3$

Cíl stanovený na sklad 064 za 52 týdnů:

Maximální naložení bez ohledu na váhu: 72 m³

Maximální objemový cíl v reálných podmínkách: 67,2 m³

Realistický objemový cíl: 57,8 m³

Roční objem na příjemce: 3 709 m³

Počet provedených dodávek nyní: $3 709 / 42,2 = 88$

Počet provedených dodávek po optimalizaci: $3 709 / 57,8 = 64$

Úspora dopravních prostředků za 52 týdnů: 23

Na zbylé dva centrální sklady dodavatel kuchyňské lišty nedodává, není tedy třeba vypočítat celkové navýšení využití dopravních prostředků a stávající využití zůstane stejné. Francouzský sklad má potřebu pouze 154 m³ za celý rok a dodavatel využívá služeb konsolidačního bodu.

4.1.3 Dodavatel 3

Třetí dodavatel je nyní schopen dopravní prostředek dodatečně využít. Z důvodu nízkých objemů, je třeba držet vyšší zásoby na všech centrálních skladech a obchodních domech zákazníka, tím se dodavateli snižuje konkurenceschopnost. Také tím přicházejí o možnost přímých nakládek na konečné příjemce a je nutnost využívat konsolidační body. Na dodavatele bude potřeba se zaměřit za nějaký čas, jakmile se mu změní množství stávající výroby, případně pokud dostanou nové výrobky. Potenciál mají velmi vysoký.

4.2 Potenciál růstu naložených krychlových metrů

V průběhu následujícího roku může u dodavatelů dojít k nyní nereflexovaným změnám. Drahotský uvádí, že „*Vývoj je proces, v němž kvalitativní změny, zákonitě se změnami kvantitativními, vedou v průběhu času ke vzniku stavů:*

- a) *uspořádaných v případě vzestupného směru změn – pokrok*
 - b) *neuspořádaných v případě sestupného směru změn – regres, zvrát nazpět.“*
- (Drahotský a Řezníček, 2003, s. 322)

Existuje možnost, že z důvodu nízké konkurenceschopnosti subjekty přijdou o část své obchodní činnosti se zákazníkem, například otevřením nového dodavatele, který je schopen poskytnou výrobky s určitou výhodou, (cena, kvalita, čas dodání apod.), část obchodu může být horizontu pěti měsíců odebrán. Zákazník dodavatelům slibuje, že smlouva uzavřená dnes a nyní je platná na dobu pěti následujících měsíců, aby v případě snižování objemů měl dodavatel prostor najít jiného zákazníka a své kapacity využil. Tak vybraná společnost pečuje i o zaměstnance svých obchodních partnerů, kteří by tak mohli ze dne na den přijít o zaměstnání.

Další možností, jak může dodavatel o obchodní spolupráci přijít, je dlouhodobé neplnění přání zákazníka, nevyhovující kvalita výrobků či balení, neochota se zákazníkem růst, případné navýšení ceny nebo porušení pravidel spojených s ochranou životního prostředí a bezpečnosti práce. Pokud prodeje výrobku nejsou na úrovni, která se plánovala, může se společnost rozhodnout o ukončení nabídky daného výrobku. Dle školení APICS o ukončení životnosti výrobku také rozhoduje celková kvalita, fáze životního cyklu, cena anebo zavádění substitutu na trh. Činnosti mají horizont jednoho roku, od podané informace dodavateli, po poslední dobavy. Všechny tyto skutečnosti nejsou nyní známy, ale je třeba je mít na paměti. (APICS: CERTIFIED IN PRODUCTION AND INVENTORY MANAGEMENT, 2016a)

Limitace není pouze objemová, ale může být limitem váha. Pokud se dodavatel na váhový limit nedostává, další variantou je změna typu dopravního prostředku. Například silniční nákladní prostředek typu T100 má užitečnou výšku 3 metry, tím je možné naložit všechny

výrobky ve třech vrstvách bez nutnosti ponížení výšky paletové jednotky. Tomu předchází úprava stávajícího balení, aby nedošlo k poškození a deformaci.

4.3 Celková úspora pro vybranou společnost

„Rentabilita je ekonomická efektivnost hospodářské činnosti posuzovaná pomocí vztahu mezi ziskem a náklady.“ (Drahotský a Řezníček, 2003, s. 316)

V této části bude vyčíslena úspora v Kč na jednotlivé realizované změny, úspory na úrovni dodavatele, a tím navýšení jejich konkurenceschopnosti a v poslední řadě vyčíslení úspory na úrovni vybrané společnosti.

Pro účely kalkulace celkových úspor vybraná společnost využívá simulační nástroj. Do něho vstupují ceny za konkrétní přepravní službu, poplatky konsolidačním bodům, poplatky za skladování na centrálních skladech, manipulační poplatky, cena za kus, celní a finanční náklad, prognóza potřeb a mnoho dalších. Výsledek simulačního nástroje je uveden v příloze 1. Nástroj vyžaduje náročnou kalibraci a uzpůsobení realitě pro každého dodavatele v současné situaci. V případě plánování změny je náročnost vyšší, protože nástroj danou změnu nemá ve svých parametrech a tak se parametry vytvoří a do nástroje nahrají. Pokud se jedná o změnu v naložených krychlových metrech bez změny ročních objemů, musí se v nástroji prodloužit dodací lhůta. Pokud se jedná o změnu rozměrů paletových jednotek, vše se musí přepočítat a dosadit a upravit přepravní kapacity palet a celého stohu. Simulace tedy byla provedena na všechny kombinace dodavatel – příjemce a společné nakládky mezi dodavateli.

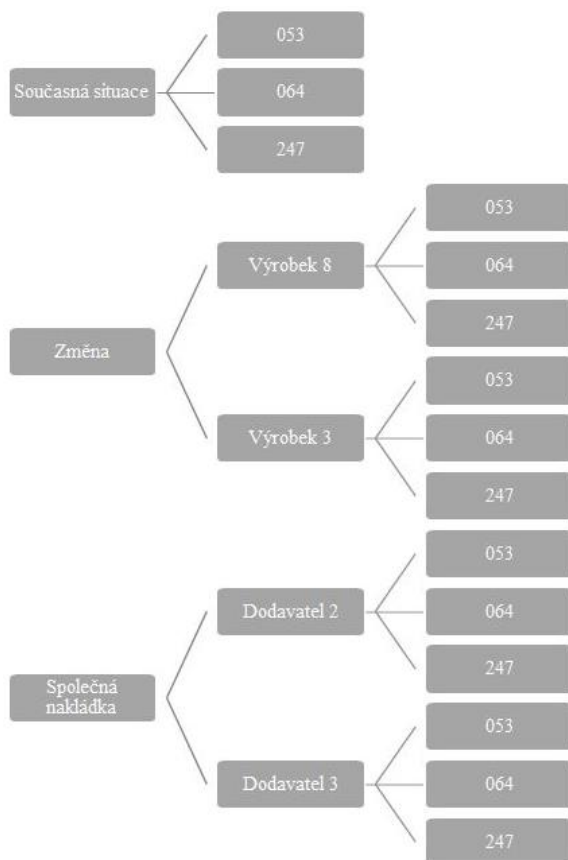
Pro společně organizovanou nakládku ukazují přílohy CH – K v indexu nárůst či úsporu celkových nákladů na aktivitu. Z důvodu vysokého počtu simulací jsou prezentovány pouze čtyři.

4.3.1 Kalkulace úspor pro dodavatele 1

Pro dodavatele jedna byla tedy realizováno 15 simulací, dle obrázku 33. U prvního dodavatele byly na základě této práce k optimalizaci využity dva výrobky. Vždy byly porovnány simulace současného stavu a změna balení, respektive společná nakládka.

U výrobku 8 se jednalo o změnu balení, tedy byla potřeba změnit rozměry paletových jednotek v simulačním nástroji a také navýšení nosnosti jednotlivých palet tak, aby bylo možné doložit horní výplň ve třetí vrstvě. Simulace na tuto změnu byla nejkomplicovanější proto, že zároveň bylo potřeba ve vstupních datech upravit nákupní cenu z 18,25 Kč za kus na 18,52 Kč. Kapitola 3.3.1 vysvětluje kalkulaci tohoto nárůstu, který činí v ročním objemu 408 229,20 Kč. Celková úspora na využití horní výplně musí tuto částku převýšit, jinak by změna nebyla

vhodná. Simulace změny balení na výrobek 8 byla provedena na příjemce 247 a 053, protože na sklad 064 se tento výrobek nedodává.



Obrázek 33 Schéma simulací pro dodavatele 1 (autor)

Přílohy B - F ukazují v indexu, kde byla změna nejvíce výhodná. Z důvodu citlivých dat neukazuje práce finanční úsporu v detailu, jelikož není možné prezentovat nákupní cenu a konkrétní rozpad nákladů v celém dodavatelsko-odběratelském řetězci. Celkovou finanční úsporu ale práce prezentovat může a ukazuje ji tabulka 19 a 20.

Tabulka 19 Celkové úspory pro dodavatele 1 po implementaci změn u výrobku 8

Kód centrálního skladu	Současná celková cena v Kč	Celková cena po simulaci v Kč	Celková úspora v Kč
053	161 944 158	161 810 919	-133 238
064	700 533	700 533	0
247	167 589 755	166 770 333	-819 422
			-952 660

Zdroj: vybraná společnost (2018), vypočteno autorem

Tabulka 20 Celkové úspory pro dodavatele 1 po implementaci změn u výrobku 3

Kód centrálního skladu	Současná celková cena v Kč	Celková cena po simulaci v Kč	Celková úspora v Kč
053	161 944 158	161 623 622	-320 535
064	700 533	700 533	0
247	167 589 755	166 835 677	-754 079
			-1 074 614

Zdroj: vybraná společnost (2018), vypočteno autorem

Výpočty výše znamenají úspory na každou provedenou změnu zvlášť, v tomto případě byly změny provedeny obě a tak není možné je sčítat, ale je nutné v poměru vyčíslit reálnou úsporu na využití třetí vrstvy a horní výplně na dva možné příjemce. Výrobek 8 je prodávanějším zbožím, tedy větší úspora plyne z jeho optimalizace.

V případě společné nakládky bylo zjištěno, že pokud dopravce musí jet na dvě nakládky, účtuje si 5 000 Kč příplatek k standardní sazbě. Tento náklad zvedl cenu o tolik, že celková úspora pramenící ze zkrácení dodávkové doby a možnosti vynechání konsolidačního bodu, byla vynulována. Tabulky 21 a 22 ukazují celkový nárůst konečné ceny o téměř 2 miliony Kč, v indexu kalkulaci prezentuje příloha CH.

Tabulka 21 Celkové úspory/náklady pro dodavatele 1 při společné nakládce s dodavatelem 2

Kód centrálního skladu	Současná celková cena v Kč	Celková cena po simulaci v Kč	Celková úspora v Kč
053	161 944 158	162 143 304	+ 199 164
064	700 533	702 973	+ 2 441
247	167 589 755	168 305 089	+ 715 334
			+ 916 939

Zdroj: vybraná společnost (2018), vypočteno autorem

Tabulka 22 Celkové úspory/náklady pro dodavatele 1 při společné nakládce s dodavatelem 3

Kód centrálního skladu	Současná celková cena v Kč	Celková cena po simulaci v Kč	Celková úspora v Kč
053	161 944 158	162 170 839	+ 226 681
064	700 533	709 140	+ 8 607
247	167 589 755	168 403 028	+ 813 273
			+ 1 048 561

Zdroj: vybraná společnost (2018), vypočteno autorem

4.3.2 Kalkulace úspor pro dodavatele číslo 2

Pro druhého dodavatele bylo kalkulováno 12 simulací, dle obrázku 34. Byla realizována změna způsobu ložení na skupinu výrobků kuchyňských lišt. Jelikož se jedná o komponenty, jsou dodávány na centrální sklad 064. Na ostatní dva centrální body tyto výrobky dodávány

nejsou. Přílohy G a H v indexu ukazují úsporu. Znatelně se jedná o poplatky konsolidačnímu bodu a transportní náklady.



Obrázek 34 Schéma simulací pro dodavatele 2 (autor)

U dodavatele dva, který implementoval změnu způsobu ložení na výrobní skupině lišt, nebyla zde nutnost upravit kupní cenu a tím se simulace ulehčila. Tabulka 23 ukazuje úsporu na 064, sklady 247 a 053 zůstávají beze změny. Úspora je na tohoto příjemce vypočtena na 335 615 Kč ročně.

Tabulka 23 Celkové úspory pro dodavatele 2 po implementaci změn u výrobní skupině

Kód centrálního skladu	Současná celková cena v Kč	Celková cena po simulaci v Kč	Celková úspora v Kč
053	65 822 931	65 822 931	0
064	29 494 747	29 159 131	-335 615
247	22 398 455	22 398 455	0
			- 335 615

Zdroj: vybraná společnost (2018), vypočteno autorem

Tabulka 24 Celkové úspory/náklady pro dodavatele 2 při společné nakládce s dodavatelem 1

Kód centrálního skladu	Současná celková cena v Kč	Celková cena po simulaci v Kč	Celková úspora v Kč
053	65 822 931	65 936 614	+ 113 683
064	29 494 747	29 985 034	+ 490 287
247	22 398 455	22 735 021	+ 336 566
			+ 940 536

Zdroj: vybraná společnost (2018), vypočteno autorem

Tabulka 25 Celkové úspory/náklady pro dodavatele 2 při společné nakládce s dodavatelem 3

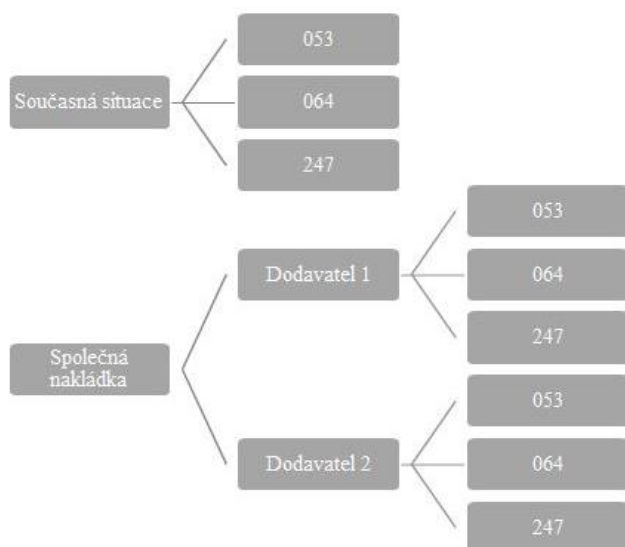
Kód centrálního skladu	Současná celková cena v Kč	Celková cena po simulaci v Kč	Celková úspora v Kč
053	65 822 931	66 025 312	+ 202 381
064	29 494 747	29 504 918	+ 237 867
247	22 398 455	22 445 350	+ 46 895
			+ 487 143

Zdroj: vybraná společnost (2018), vypočteno autorem

Společná nakládka s dodavatelem 1 má stejná úskalí jako u prvního dodavatele, nárůst ceny je zde 940 536 Kč na všechny příjemce. Na 064 má tento dodavatel dostatek svých objemů a po realizaci optimalizace využití dopravních prostředků je společná nakládka nevýhodným řešením s nárůstem nákladů o 490 287 Kč. Německý sklad 053 vzrostl o 113 683 Kč, francouzský o 336 566 Kč tedy o 2 %. Negativně vyšly simulace i s třetím dodavatelem, kde by byl nárůst ceny na všechny tři sledované příjemce 487 143 Kč za rok. Také je znatelné, že na francouzský sklad je nárůst nejmenší, to je dáno nízkými objemy, které jsou ročně 154 m³. Příloha I ukazuje kalkulaci dodavatele dva a tři na 053. Kdyby vícenáklady za dodatečné zastavení byly nižší, mohla by se tato varianta jevit jako vhodná.

4.3.3 Kalkulace úspor pro dodavatele 3

Na třetího dodavatele i přes nerealizovanou změnu balení bylo dle obrázku 35 vytvořeno 6 simulací počítajících výhody společné nakládky. U nejmenšího sledovaného dodavatele bylo už v druhé části této práce zjištěno, že schopnost optimálně naložit zboží do dopravního prostředku je zde na vysoké úrovni a dodavatel je schopen naložit až 67,4 m³. Změna balení tedy nebyla simulována. Dodavatel má relativně vysoké objemy na příjemce 064, kam je schopen dodávat na přímo sám. Na 053 a 247 musí využívat služeb konsolidačního bodu, kam může naložit výrobky směřované na více nízkých objemových příjemců.



Obrázek 35 Schéma simulací pro dodavatele 3 (autor)

Nejdříve byla simulována společná nakládka s prvním, tedy největším dodavatelem, dle přílohy K. Bylo vypočteno, že na 053 jsme schopni generovat úsporu 1 362 Kč za rok nevyužíváním služeb konsolidačního bodu, bohužel vícenáklady na dvojí nakládku úsporu eliminují. Vzrůst ceny je tedy nakonec 15 688 Kč ročně, jak ukazuje tabulka 26.

Tabulka 26 Celkové úspory/náklady pro dodavatele 3 při společné nakládce s dodavatelem 1

Kód centrálního skladu	Současná celková cena v Kč	Celková cena po simulaci v Kč	Celková úspora v Kč
053	450 412	449 049	- 1 362
064	7 772 652	7 788 954	+ 16 301
247	522 271	523 020	+ 749
			+ 15 688

Zdroj: vybraná společnost (2018), vypočteno autorem

Tabulka 27 Celkové úspory/náklady pro dodavatele 3 při společné nakládce s dodavatelem 2

Kód centrálního skladu	Současná celková cena v Kč	Celková cena po simulaci v Kč	Celková úspora v Kč
053	450 412	450 097	- 315
064	7 772 652	7 801 536	+ 28 884
247	522 271	524 005	+ 1 735
			+ 30 304

Zdroj: vybraná společnost (2018), vypočteno autorem

Tabulka 27 a příloha J ukazuje společnou nakládku s druhým dodavatelem, nárůst je tu dvojnásobný a to 30 304 Kč za rok. Pokud úspora byla v násobně vyšších číslech, bylo by třeba úsporu na dodavatele číslo 3 porovnat s nárůstem ceny u ostatních dodavatelů, kteří jsou nyní schopni na tyto příjemce dovážet zboží sami za výhodnějších podmínek.

4.3.4 Vyčíslení úspor pro vybranou společnost

Kalkulace stavů budoucích je velmi přibližný proces, do kterého vstupuje mnoho proměnných. Simulační nástroj počítá se situací jaká, je v daném okamžiku, kdy je po něm vyžadována kalkulace a také pracuje s daty, které mu pracovník dá. Je zde také znatelný rozdíl pokud se simuluje stejná změna ale v jiných týdnech. Nástroj pracuje se současnými sazbami za přepravu a bere v potaz průměrné ceny za skladování, manipulaci a dodatečné náklady skladů a konsolidačních bodů. Prognóza výrobků vybrané společnosti se každý týden upravuje dle prodejů, aktivit a skladového hospodářství. Reálná úspora bude tedy zaokrouhlena na celá čísla, aby byla sledovatelná a nebyla zbytečně detailní. Pro dodavatele jedna výrobek 3 zaujímá čtyřikrát větší objem přepraveného zboží, větší část úspor tedy bude z jeho implementace. U dodavatele číslo dva bude brána v úvahu celá úspora z implementace třech vrstev ložení, u třetího dodavatele se na příští rok neplánuje žádná změna, tedy nebude generovat úsporu vycházející z tématu této diplomové práce.

Tabulka 28 Celkové úspory pro všechny sledované dodavatele

	Změna	Úspora celkem v Kč	Stanovený cíl v Kč	Úspora v %
Dodavatel 1	Výrobek 3	1 074 614		
	Výrobek 8	952 660	1 400 000	0,8
Dodavatel 2	Výrobní skupina	335 615	300 000	1,2
Dodavatel 3		0	0	0,0

Zdroj: vybraná společnost (2018), vypočteno autorem

4.4 Vliv dopravy na životní prostředí

Dopady těchto změn nejsou pouze finanční, ale mají vliv i na životní prostředí. V dnešní době, kdy se města zvětšují a potřeba přepravy jako takové je vyšší než kdy dříve, je nutné co nejvíce vlivy na přírodu a na lidskou populaci eliminovat. Škodlivý může být hluk z dopravy, prachové částice, emise i dopady na bezpečnost a převážně lidé, kteří bydlí v blízkosti silniční komunikace, jsou nejvíce postiženi.

V roce 2016 se hodnoty průměrných ročních koncentrací Oxidu dusičitého (NO₂) v ČR pohybovaly od 3,1 do 8,3 µg/m³. Roční koncentrace ve městech, resp. obydlených oblastech kolísaly mezi 14 až 53,7 µg/m³, přitom ale maximální 1hodinové koncentrace mohou v extrémně zatížených lokalitách dosáhnout i více než 1 000 µg/m³. (Nárazově pak lze naměřit ještě vyšší koncentrace). Působení oxidu dusičitého je spojováno se zvýšením celkové, kardiovaskulární a respirační úmrtnosti. Je majoritně emitován při spalování, nejvyšší měřené hodnoty nalézáme v oblastech zatížených intenzivní dopravou a vytápěním. (Ministerstvo životního prostředí, 2018)

Z těchto důvodů má velký vliv, zda je přepraveno více nevyužitých dopravních prostředků, nebo nižší množství optimálněji naložených. Každý krychlový metr naložený navíc udělá v ročních nebo delších horizontech velkou změnu. V rozsahu této práce bylo odhadnuto, že až 64 dopravních prostředků nebude třeba využít.

4.5 Shrnutí

Čtvrtá kapitola se zabývala výpočty konkrétních řešení, které byly analyzovány ve třetí kapitole po zjištěních v kapitole druhé. Celkové finanční dopady optimalizace využití dopravních prostředků od 3 vybraných dodavatelů do vybrané společnosti, byly zaokrouhleny na statisíce Kč, jelikož to je relevantní hodnota, která se dá v budoucnu sledovat a hodnotit. Práce byla zaměřena pouze na 3 nevyužívanější sklady a výpočty zahrnují pouze je, ve skutečnosti ale budou změny aplikovány na všechny příjemce, kam jsou jednotlivé výrobky dodávány. V budoucnu, v rámci pracovního úvazku autora, bude opět vypočteno, zda na některé sklady ze slabších destinací nebude výhodné realizovat společnou nakládku.

Vybraná společnost má každý rok nastavené nároky na své dodavatele, v jakých oblastech se má zlepšit, a stanovuje přesné cíle těchto Key performance indicators (KPI). Společnost sleduje vývoj cen, možnost úspory na nákupní ceně, například změnou materiálu nebo subdodavatele. Cíle jsou nastavené na kvalitu výrobků, zásahy do životního prostředí a bezpečnost práce. V této práci bylo hlavní zaměření na logistické KPI, tedy využití dopravních prostředků a tím snížení celkových logistických nákladů v konečném bodu dodavatelského řetězce. Dále je hodnoceno procento přímých dodávek bez využití konsolidačního bodu, dostupnost na obchodních domech a dodávková spolehlivost.

Diplomová práce tedy v poslední kapitole zjistila nárůst naložených krychlových metrů do dopravního prostředku na jednotlivé dodavatele. S pomocí simulačního nástroje bylo vypočteno, kolik bude navýšení krychlových metrů v dopravním prostředku znamenat ve finanční kalkulaci. V poslední řadě bylo kalkulováno, zda by bylo pro vybranou společnost výhodné organizovat společnou nakládku. Tato aktivita ale úsporu nepřinesla, kalkulace prezentovala nárůst celkové konečné ceny.

ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo nalézt, definovat a vyčíslit možnosti, které by vedly k optimalizaci využití ložného prostoru při silničních přepravách od třech dodavatelských subjektů na centrální sklady vybrané společnosti.

V první části bylo teoreticky vysvětleno, jak se ve vybrané společnosti organizuje doprava, jaké jsou typy silničních dopravních prostředků a jejich využití. Volba dodavatelů byla provedena dle vzdálenosti výrobních závodů a dle kompozice zboží, které vyrábějí. Kritériem pro výběr byla i spádová oblast, do které dodavatelé musejí vykazovat své výsledky. Tedy v tomto případě pod pobočku vybrané společnosti v centrální Evropě. Autor je ve společnosti zaměstnán a dodavatelé své logistické výsledky reportují k jeho rukám, práce je tedy zpracována v reálných podmínkách pracovního úvazku.

Druhá část už se zabývá situační analýzou, detailně prochází všechny příjemce dosažitelné silniční dopravou, skladbu zboží jednotlivých dodavatelů a jejich výsledky v naložených krychlových metrech na nakládku a v případě druhého dodavatele je předmětná i analýza váhových limitů. Metodou ACB a využitím Paretova pravidla, byly z 28 centrálních skladů selektovány tři přinášející nejvyšší dopady, jelikož dohromady zastupují 30 % Evropského obchodu. Dále je představen i způsob balení jednotlivých výrobků. Každá paleta dodávaná na centrální sklad má specifický rozměr a využití, byly tedy určeny paletové jednotky vhodné na úpravu na výplň nebo na ložení do třech vrstev. Vybraná společnost vždy volí úpravu paletové jednotky na co nejmenší rozměr, aby byla eliminována přeprava nevyužitého prostoru. V rámci eliminace nevyužitých nakládek se nevyžívají dřevěné palety, ale prosté papírové. Tím se negeneruje potřeba zpětné logistiky a potřeba údržby mnohonásobně využívaných palet, zároveň jsou papírové palety v konečném článku odběratelsko-dodavatelského řetězce recyklovány.

Ze sledování byla vytvořena platforma, která v dalších kapitolách slouží jako zdroj cenných informací. V úvodu třetí kapitoly bylo popsáno, které aktivity předcházejí změnám a jaké normy vybraná společnost vyžaduje. Poté práce přešla k samotné realizaci změn na jednotlivé dodavatele. Jednalo se o změnu balení, změnu způsobu ložení zboží, společně organizovanou nakládkou a okrajově dalšími variantami. Celkem bylo zjištěno devět možností optimalizace a jako realistické byly zvoleny tři. Všechny varianty byly otestovány na straně dodavatelů, byla prokázána technická a kvalitativní proveditelnost a ze strany vybrané společnosti bylo třeba přejít k vyčíslení úspor a nákladů na dané změny.

Kalkulacemi se zabývala poslední, tedy čtvrtá kapitola této práce. Zhodnotilo se využití dopravních prostředků v jednotkách objemu, kde se zjistilo, že realizací návrhů vycházejících

z exaktního a empirického sledování z diplomové práce vycházejících, se průměrně naložení jednoho dopravního prostředku zvedne u prvního dodavatele o 5,9 m³ a u druhého dodavatele dokonce o téměř 15 m³. Tím je dle jednoduchého výpočtu zjištěna úspora 64 dopravních prostředků z celkových 1 435 potřebných za rok od dvou sledovaných dodavatelů. To v celkové evropské přepravě není zlomové číslo, ale po malých krůčcích budou tyto aktivity vytvářet lepší budoucnost s udržitelným životním prostředím.

Vedle objemových kritérií se práce zaměřila i na finanční stránku realizace testovaných a schválených změn. Vybraná společnost disponuje kalkulačním nástrojem, do kterého vstupuje mnoho informací, dle kterých se podle zadaných kritérií vypočítá celková roční finanční úspora. Do kalkulace vstupuje mnoho proměnných, které se mění v horizontu dní dokonce i hodin. Převážně prognóza budoucích potřeb je upravována na týdenní bázi, kdy do kalkulace vstupují prodej, stav skladových zásob, zboží na cestě, plánované prodejní aktivity a také dlouhodobá dodávková spolehlivost dodavatelů. Je tedy třeba výsledky brát s určitou rezervou a nezaměřovat se na stovky či tisíce a výsledky realisticky zaokrouhlit. Výsledkem práce byla zjištěna finanční úspora 1,7 milionu Kč, která je z největší části generována v procesu přepravy, kde je uspořeno 64 dopravních prostředků. Vynechání konsolidačního bodu přináší úsporu za manipulaci a za krátkodobé skladování. Největším analyzovaným subjektem byl dodavatel jedna, z optimalizace provedené na jejich výrobcích byla také generována největší úspora – 1 400 000 Kč. To je dáno objemem jejich produkce a tím, že zde byly pro optimalizaci vybrány dva výrobky. Výrobek 8 byl horizontálně rozdělen na možnost využití jako horní výplň a i přes navýšení kupní ceny způsobené dodatečným balením, přidáním papírové palety a potřebou speciální manipulace, změna přinesla úsporu téměř 1 milion korun. U výrobku 3 se jednalo o změnu způsobu ložení do tří vrstev a zde je úspora něco málo přes 1 milion korun a nebylo nutné upravit kupní cenu. Třetí dodavatel mohl pouze těžit ze synergického efektu společné nákladky organizované na vybrané centrální sklady tím, že by si zkrátil dodací frekvenci a tak snížil potřebu vysokých oběžných a pojistných zásob na skladech vybrané společnosti. Ve dvou případech by to dodavateli přineslo finanční výhodu, bohužel v pohledu spolupracujícího dodavatele by jejich kooperace přinesla vícenáklady. Nebyla zde zjištěna potřeba změny na úrovni paletových jednotek, jelikož dodavatel už nyní optimálně pracuje s ložným prostorem a disponuje horní výplní i výrobkem loženým do tří vrstev.

Autor si bere za cíl následovat trend ve využití dopravních prostředků, sledovat výkyvy, proaktivně řešit nastalé problémy a s dodavateli nadále pracovat na zlepšení celkových logistických nákladů nejen v silniční dopravě, ale i v námořní. V horizontu jednoho roku bude analyzována změna a budou vyčísleny skutečné koncové úspory generované po uvedení změn

v realitu. Tyto úspory budou náležet vybrané společnosti, ale z pohledu dodavatelů je optimalizace udělá konkurenceschopnějšími a otevře jim cestu k získání dalšího obchodu.

Závěrem lze říci, že cíl práce, tedy optimalizace využití dopravních prostředků dodavatelskými subjekty do vybrané společnosti, byl dosažen.

POUŽITÁ LITERATURA

- AMERICAN CHEMISTRY COUNCIL, 2018. Plastics. How plastics are made. [online]. [cit. 2018-04-7]. Dostupné z: <https://plastics.americanchemistry.com/How-Plastics-Are-Made>.
- APICS: CERTIFIED IN PRODUCTION AND INVENTORY MANAGEMENT, 2016a. Basics of supply chain management – part 1. Chicago: APICS participant workbook.
- APICS: CERTIFIED IN PRODUCTION AND INVENTORY MANAGEMENT, 2016b. Basics of supply chain management – part 2. Chicago: APICS participant workbook.
- BUSINESS DICTIONARY, 2018. Definition. Benchmark [online]. [cit. 2018-05-06]. Dostupné z: <http://www.businessdictionary.com/definition/benchmark.html>
- ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD, 2018. Krajská správa ČSÚ ve Zlíně. Nejnovější údaje o kraji [online]. [cit. 2018-01-28]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/xz>
- ČSN 26 9030, 2016. *Manipulační jednotky – zásady pro tvorbu, bezpečnou manipulaci a skladování*. Praha: Národní technická knihovna. Třídící znak 269030
- DIALOG, 2007. Slovník cizích slov pro nové století. Liberec: Dialog. ISBN 80-7382-006-3
- DOPRAVA V PRAXI, 2012. Specifikace kamionů. Doprava v praxi [online]. [cit. 2018-01-14]. Dostupné z: http://www.doprava.vpraxi.cz/specifikace_kamionu.html.
- DRAHOTSKÝ, Ivo a Bohumil ŘEZNÍČEK, 2003. Logistika: procesy a jejich řízení. Brno: Computer Press. ISBN 80-7226-521-0.
- FREIGHT DINAMIC, 2016. Fullfillment. Less than Truckload Quotes – LTL Freight Quotes [online]. [cit. 2018-05-06]. Dostupné z: <http://www.freightdynamics.com/less-than-truckload-ltl-freight-quotes/>
- HESKOVA, Marie a Peter ŠTARCHOŇ, 2009. Marketingová komunikace a moderní trendy v marketingu. Praha: Oeconomica. ISBN 978-80-2451-520-5.
- INBOUND LOGISTICS, 2014. IT Matters: Logistics & Supply Chain Technology. All You Need To Know About Co-loading [online]. [cit. 2018-05-06]. Dostupné z: <http://www.inboundlogistics.com/cms/article/all-you-need-to-know-about-co-loading/>
- JASTRANS, 2013. Vozový park. Dvoupodlažní návěs. [online]. [cit. 2018-01-28]. Dostupné z: <http://www.jastrans.cz/vozovy-park>
- JEDNOTKY, 2018. Převody jednotek. Krychlový metr. [online]. [cit. 2018-04-11]. Dostupné z: <https://www.jednotky.cz/objem/krychlovy-metr/>
- KOCH, Richard, 2015. Pravidlo 80/20. Praha: Management Press. ISBN 978-80-7261-313-7.
- KREJCAR, Jaroslav, 1998. Přepavní balení, ložení a fixace zboží. Pardubice: Univerzita Pardubice. ISBN 80-7194-142-X.
- LKW WALTER INTERNATIONALE TRANSPORTORGANISATION AG, 2018. Kombinovaná doprava. Typ vozidla. [online]. [cit. 2018-01-28]. Dostupné z: <http://www.lkw-walter.cz/cs/zakaznik/kombinovana-doprava/vozovy-park>
- MACHKOVÁ, Hana, 2014. Mezinárodní obchodní operace. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4874-0.
- MARINE INSIGHT, 2016. News. Emma Maersk: The Largest Cargo Ship Of 2011. [online]. [cit. 2018-01-28]. Dostupné z: <https://www.marineinsight.com/types-of-ships/emma-maersk-the-largest-cargo-ship-of-2011/>

- MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ, 2018. Zdravotní důsledky znečištění ovzduší. Zdravotní rizika 2016. [online]. [cit. 2018-04-29]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/zdravotni_dusledky_znecistení_ovzduši/\\$FILE/000-Zdravotni_rizika_2016-20180105.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/zdravotni_dusledky_znecistení_ovzduši/$FILE/000-Zdravotni_rizika_2016-20180105.pdf)
- NOVÁK, Jaroslav, 2006. Kombinovaná přeprava. Pardubice: Institut Jana Petnera, o.p.s. ISBN 80-86530-32-9.
- OECD, 2010. Green growth. Globalisation, Transport and the Environment [online]. [cit. 2018-05-01]. <https://www.oecd.org/greengrowth/greening-transport/45095528.pdf>
- PANAV a.s., 2018. Aktuality. Speciální souprava – návěs + tandemový přívěs (délka 25,25 m). [online]. [cit. 2018-01-28]. Dostupné z: <http://www.panav.cz/cz/o-nas/aktuality/specialni-souprava-naves-tandemovy-prives-delka-25-25-m/>
- PERNICA, Petr, 2005. Logistika (Supply Chain management) pro 21. století. Praha: Radix. ISBN 80-86031-59-4.
- SEDLÁČEK, Pavel a Michal FLORIÁN, 2017. Vybrané otázky z přepravy a zásilatelství. Praha: Wolters Kluwer ČR, a.s. ISBN 978-80-7552-573-4.
- SIXTA, Josef a Miroslav ŽIŽKA, 2009. Logistika používané metody. Brno: Computer Press, a.s. ISBN 978-80-251-2563-2.
- TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ, 2012. Vize tržního úspěchu. Praha: Professional Publishing. ISBN 978-80-7431-071-3.
- UNIRELO, 2018. Frequently asked questions. What is net volume and gross volume? What is the difference between the two? [online]. [cit. 2018-04-11]. Dostupné z: http://www.unirelo.com/sp_faq/7-what-is-net-volume-and-gross-volume-what-is-the-difference-between-the-two/
- VYBRANÁ SPOLEČNOST, 2018. Interní materiály.
- VYBRANÁ SPOLEČNOST, 2018. Interní portál a aplikace.

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Specifikace standartních typů dopravních prostředků.....	20
Tabulka 2 Specifikace speciálních typů dopravních prostředků	22
Tabulka 3 Počet dodávek za rok zpětně	32
Tabulka 4 Přehled objemů jednotlivých výrobků rok zpětně na všechny centrální sklady	33
Tabulka 5 Přehled objemů jednotlivých výrobků rok zpětně na vybrané centrální sklady.....	34
Tabulka 6 Přehled průměrných objemů a hmotností jednotlivých výrobků rok zpětně na vybrané centrální sklady	36
Tabulka 7 Nejlepší nakládka dodavatele 1	36
Tabulka 8 Nejlepší nakládka dodavatele 2	37
Tabulka 9 Nejlepší nakládka dodavatele	37
Tabulka 10 Nejnižší naložené dopravní prostředky do všech typů prostředků.....	38
Tabulka 11 Nejnižší naložené dopravní prostředky do T90L	38
Tabulka 12 Výrobky se specifikací vhodnosti na horizontální rozdělení	43
Tabulka 13 Vhodnost za změnu balení u dodavatele 1	51
Tabulka 14 Nárůst kupní ceny výrobku 13	52
Tabulka 15 Nárůst kupní ceny výrobku 8	52
Tabulka 16 Vhodnost za změnu balení u dodavatele 2	55
Tabulka 17 Pokles kupní ceny výrobkové skupiny kuchyňských lišt.....	58
Tabulka 18 Hmotnost výrobkové skupiny kuchyňských lišt do T90L.....	59
Tabulka 19 Celkové úspory pro dodavatele 1 po implementaci změn u výrobku 8	72
Tabulka 20 Celkové úspory pro dodavatele 1 po implementaci změn u výrobku 3	73
Tabulka 21 Celkové úspory/náklady pro dodavatele 1 při společné nakládce s dodavatelem 2	73
Tabulka 22 Celkové úspory/náklady pro dodavatele 1 při společné nakládce s dodavatelem 3	73
Tabulka 23 Celkové úspory pro dodavatele 2 po implementaci změn u výrobkové skupině .	74
Tabulka 24 Celkové úspory/náklady pro dodavatele 2 při společné nakládce s dodavatelem 1	74
Tabulka 25 Celkové úspory/náklady pro dodavatele 2 při společné nakládce s dodavatelem 3	75
Tabulka 26 Celkové úspory/náklady pro dodavatele 3 při společné nakládce s dodavatelem 1	76
Tabulka 27 Celkové úspory/náklady pro dodavatele 3 při společné nakládce s dodavatelem 2	76
Tabulka 28 Celkové úspory pro všechny sledované dodavatele.....	77

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Nákladní kontejnerová loď	19
Obrázek 2 Návěš standartní délky a výšky T90L.....	21
Obrázek 3 Návěš se zvýšeným použitelným prostorem T100	22
Obrázek 4 Tandemová souprava	23
Obrázek 5 Dvoupodlažní návěš – průřez	23
Obrázek 6 Mapa vzdáleností	24
Obrázek 7 Rozmístění průmyslových závodů v kategorii 500-999 zaměstnanců na území České republiky	24
Obrázek 8 Dodavatelský řetězec jako hlavní a dílčí proces	27
Obrázek 9 Využití dopravních prostředků za rok zpětně	31
Obrázek 10 Umístění centrálních skladů.....	35
Obrázek 11 Současný způsob ložení u dodavatele dva	38
Obrázek 12 Prostá papírová paleta	40
Obrázek 13 Způsoby balení.....	40
Obrázek 14 Paletová jednotka s lichým počtem vrstev	41
Obrázek 15 Paletová jednotka se sudým počtem vrstev	42
Obrázek 16 Způsob umístění modulu horní výplně	44
Obrázek 17 Paleta vhodná na snížení celkové výšky	44
Obrázek 18 Symbol stohování.....	47
Obrázek 19 Teoretické znázornění 10 ° náklonu nefixované paletové jednotky	48
Obrázek 20 Praktické znázornění 10 ° náklonu nefixované paletové jednotky	48
Obrázek 21 Teoretické znázornění 27 ° náklonu nefixované paletové jednotky	49
Obrázek 22 Praktické znázornění 27 ° náklonu nefixované paletové jednotky	49
Obrázek 23 Testovací nakládka s novým balením horní výplně výrobku 8	53
Obrázek 24 Vizualizace modulů výplně.....	54
Obrázek 25 Symbol horní / spodní výplně	54
Obrázek 26 Výrobek 3 naložený do tří vrstev	55
Obrázek 27 Převážní a balící test výrobku 23 loženého na výrobku 20.....	56
Obrázek 28 Převážní a balící test stohu výrobku 23	57
Obrázek 29 Test balení u výrokové skupiny u dodavatele 1	58
Obrázek 30 Výroková skupina naložená do tří vrstev.....	59
Obrázek 31 Způsob ložení zboží v případě společné nakládky	61
Obrázek 32 Křivka potřeby letního sezónního výrobku.....	64
Obrázek 33 Schéma simulací pro dodavatele 1	72

Obrázek 34 Schéma simulací pro dodavatele 2.....	74
Obrázek 35 Schéma simulací pro dodavatele 3.....	76

SEZNAM ZKRATEK

AWB	Air way bill Letecký nákladní list
CMR	Úmluva o přepravní smlouvě o mezinárodní přepravě zboží po silnici
CO ₂	oxid uhličitý
ČR	Česká republika
ČSN	Česká technická norma
ČSÚ	Český statistický úřad
DDU	Delivered duty unpaid Parita INCOTERMS 2000
EU	Evropská unie
FCA	Free Carrier Parita INCOTERMS 2000
INCOTERMS	International Commercial Terms
KPI	Key Performance Indicator Klíčové ukazatele výkonnosti
NO ₂	Oxid dusičitý

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A Ukázka simulačního nástroje

Příloha B Simulační nástroj pro dodavatele jedna, na výrobek 3 na centrální sklad 053

Příloha C Simulační nástroj pro dodavatele jedna, na výrobek 3 na centrální sklad 247

Příloha D Simulační nástroj pro dodavatele jedna, na výrobek 3 na centrální sklad 064

Příloha E Simulační nástroj pro dodavatele jedna, na výrobek 8 na centrální sklad 053

Příloha F Simulační nástroj pro dodavatele jedna, na výrobek 8 na centrální sklad 247

Příloha G Simulační nástroj pro dodavatele dva, na výrobovou skupinu na centrální sklad 053 a 247

Příloha H Simulační nástroj pro dodavatele dva, na výrobovou skupinu na centrální sklad 064

Příloha CH Simulační nástroj pro společnou nakládku dodavatele jedna a dva na 247

Příloha I Simulační nástroj pro společnou nakládku dodavatele dva a tři na 053

Příloha J Simulační nástroj pro společnou nakládku dodavatele tři a dva na 064

Příloha K Simulační nástroj pro společnou nakládku dodavatele tři a jedna na 247

Příloha B Simulační nástroj pro dodavatele jedna, na výrobek 3 na centrální sklad 053

	average	average
Supplier net invoice price	100,0	100,0
Component cost		
Tool cost	100,0	100,0
Bonus cost		
Financing cost		
Certification cost		
Payment condition discount cost		
Third party service cost		
Purchase price	100,0	100,0
Freight cost from supplier to IKEA	100,0	88,8
Consolidation costs (CP)		
Freight cost from DC to Store/Customer distribution point	100,0	100,0
Transport costs	100,0	94,9
Custom duties DC		
Custom duties Store/Customer distribution point		
Antidumping cost		
Custom duties		
Full pallet handling cost in DC	100,0	100,0
Unitization cost in DC/Store		
Picking cost in DC		
Base handling cost in Store	100,0	100,0
Additional handling cost in Store	100,0	100,0
Handling materials	100,0	100,0
Handling costs	100,0	100,0
Space cost in DC		
Space cost in Store	100,0	100,0
Interest cost for goods in transit	100,0	100,2
Interest cost in DC		
Interest cost in Store	100,0	100,0
Storage costs	100,0	100,0
Environmental cost	100,0	100,0
Other wholesaler/Importer cost	100,0	99,8
Other DS & Retail costs	100,0	99,8
Landed Sales Place cost	100,0	99,8
Landed Customer Distribution Point cost	100,0	99,9
Landed cost	100,0	99,8
Difference in Landed cost		-0,20
	in %	0%
Supplier currency	CZK	CZK
Incoterm	FCA	FCA
Distribution method	Transit	Transit
Supplier lead-time	12	12
Total lead-time into IKEA, days	16	16
Payment condition, days	30	30
Payment condition discount		
VMI		
Conditions		

Zdroj: vybraná společnost (2018) upraveno autorem

Příloha C Simulační nástroj pro dodavatele jedna, na výrobek 3 na centrální sklad 247

	average	average
Supplier net invoice price	100,0	100,0
Component cost		
Tool cost	100,0	100,0
Bonus cost		
Financing cost		
Certification cost		
Payment condition discount cost		
Third party service cost		
Purchase price	100,0	100,0
Freight cost from supplier to IKEA	100,0	90,6
Consolidation costs (CP)		
Freight cost from DC to Store/Customer distribution point	100,0	100,0
Transport costs	100,0	93,8
Custom duties DC		
Custom duties Store/Customer distribution point		
Antidumping cost		
Custom duties		
Full pallet handling cost in DC	100,0	100,0
Unitization cost in DC/Store		
Picking cost in DC		
Base handling cost in Store	100,0	100,0
Additional handling cost in Store	100,0	100,0
Handling materials	100,0	100,0
Handling costs	100,0	100,0
Space cost in DC		
Space cost in Store	100,0	100,0
Interest cost for goods in transit	100,0	100,5
Interest cost in DC		
Interest cost in Store	100,0	100,0
Storage costs	100,0	100,0
Environmental cost		
Other wholesaler/Importer cost	100,0	99,5
Other DS & Retail costs	100,0	99,5
Landed Sales Place cost	100,0	99,6
Landed Customer Distribution Point cost	100,0	98,7
Landed cost	100,0	99,6
Difference in Landed cost		-0,45
	in %	0%
Supplier currency	CZK	CZK
Incoterm	FCA	FCA
Distribution method	Transit	Transit
Supplier lead-time	12	12
Total lead-time into IKEA, days	17	17
Payment condition, days	30	30
Payment condition discount		
VMI		
Conditions		

Zdroj: vybraná společnost (2018) upraveno autorem

Příloha D Simulační nástroj pro dodavatele jedna, na výrobek 3 na centrální sklad 064

	average	average
Supplier net invoice price	100,0	100,0
Component cost		
Tool cost		
Bonus cost		
Financing cost		
Certification cost		
Payment condition discount cost		
Third party service cost		
Purchase price	100,0	100,0
Freight cost from supplier to IKEA	100,0	100,0
Consolidation costs (CP)	100,0	100,0
Freight cost from DC to Store/Customer distribution point	100,0	100,0
Transport costs	100,0	100,0
Custom duties DC		
Custom duties Store/Customer distribution point		
Antidumping cost		
Custom duties		
Full pallet handling cost in DC	100,0	100,0
Unitization cost in DC/Store		
Picking cost in DC	100,0	100,0
Base handling cost in Store	100,0	100,0
Additional handling cost in Store		
Handling materials	100,0	100,0
Handling costs	100,0	100,0
Space cost in DC	100,0	100,0
Space cost in Store	100,0	100,0
Interest cost for goods in transit	100,0	100,0
Interest cost in DC	100,0	100,0
Interest cost in Store	100,0	100,0
Storage costs	100,0	100,0
Environmental cost	100,0	100,0
Other wholesaler/Importer cost	100,0	100,0
Other DS & Retail costs	100,0	100,0
Landed Sales Place cost	100,0	100,0
Landed Customer Distribution Point cost		
Landed cost	100,0	100,0
Difference in Landed cost		
		in %
Supplier currency	CZK	CZK
Incoterm	FCA	FCA
Distribution method	Warehouse	Warehouse
Supplier lead-time	15	15
Total lead-time into IKEA, days	21	21
Payment condition, days	30	30
Payment condition discount		
VMI		
Conditions		

Zdroj: vybraná společnost (2018) upraveno autorem

Příloha E Simulační nástroj pro dodavatele jedna, na výrobek 8 na centrální sklad 053

	average	average
Supplier net invoice price	100,0	100,3
Component cost		
Tool cost	100,0	100,0
Bonus cost		
Financing cost		
Certification cost		
Payment condition discount cost		
Third party service cost		
Purchase price	100,0	100,3
Freight cost from supplier to IKEA	100,0	79,9
Consolidation costs (CP)		
Freight cost from DC to Store/Customer distribution point	100,0	100,0
Transport costs	100,0	90,9
Custom duties DC		
Custom duties Store/Customer distribution point		
Antidumping cost		
Custom duties		
Full pallet handling cost in DC	100,0	100,0
Unitization cost in DC/Store		
Picking cost in DC		
Base handling cost in Store	100,0	100,0
Additional handling cost in Store	100,0	100,0
Handling materials	100,0	100,0
Handling costs	100,0	100,0
Space cost in DC		
Space cost in Store	100,0	100,0
Interest cost for goods in transit	100,0	100,1
Interest cost in DC		
Interest cost in Store	100,0	100,0
Storage costs	100,0	100,0
Environmental cost	100,0	100,0
Other wholesaler/Importer cost	100,0	99,9
Other DS & Retail costs	100,0	99,9
Landed Sales Place cost	100,0	99,9
Landed Customer Distribution Point cost	100,0	99,8
Landed cost	100,0	99,9
Difference in Landed cost		-0,08
	in %	0%
Supplier currency	CZK	CZK
Incooterm	FCA	FCA
Distribution method	Transit	Transit
Supplier lead-time	12	12
Total lead-time into IKEA, days	16	16
Payment condition, days	30	30
Payment condition discount		
VMI		
Conditions		

Zdroj: vybraná společnost (2018) upraveno autorem

Příloha F Simulační nástroj pro dodavatele jedna, na výrobek 8 na centrální sklad 247

	average	average
Supplier net invoice price	100,0	100,2
Component cost		
Tool cost	100,0	100,0
Bonus cost		
Financing cost		
Certification cost		
Payment condition discount cost		
Third party service cost		
Purchase price	100,0	100,2
Freight cost from supplier to IKEA	100,0	86,0
Consolidation costs (CP)		
Freight cost from DC to Store/Customer distribution point	100,0	100,0
Transport costs	100,0	90,9
Custom duties DC		
Custom duties Store/Customer distribution point		
Antidumping cost		
Custom duties		
Full pallet handling cost in DC	100,0	100,0
Unitization cost in DC/Store		
Picking cost in DC		
Base handling cost in Store	100,0	100,0
Additional handling cost in Store	100,0	100,0
Handling materials	100,0	100,0
Handling costs	100,0	100,0
Space cost in DC		
Space cost in Store	100,0	100,0
Interest cost for goods in transit	100,0	100,5
Interest cost in DC		
Interest cost in Store	100,0	100,0
Storage costs	100,0	100,0
Environmental cost		
Other wholesaler/Importer cost	100,0	99,5
Other DS & Retail costs	100,0	99,5
Landed Sales Place cost	100,0	99,5
Landed Customer Distribution Point cost	100,0	98,1
Landed cost	100,0	99,5
Difference in Landed cost		-0,49
	in %	0%
Supplier currency	CZK	CZK
Incoterm	FCA	FCA
Distribution method	Transit	Transit
Supplier lead-time	12	12
Total lead-time into IKEA, days	17	17
Payment condition, days	30	30
Payment condition discount		
VMI		
Conditions		

Zdroj: vybraná společnost (2018) upraveno autorem

Příloha G Simulační nástroj pro dodavatele dva, na výrobovou skupinu na centrální sklad 053 a 247

	average	average
Supplier net invoice price	100,0	100,0
Component cost		
Tool cost		
Bonus cost		
Financing cost		
Certification cost		
Payment condition discount cost		
Third party service cost		
Purchase price	100,0	100,0
Freight cost from supplier to IKEA	100,0	100,0
Consolidation costs (CP)	100,0	100,0
Freight cost from DC to Store/Customer distribution point	100,0	100,0
Transport costs	100,0	100,0
Custom duties DC		
Custom duties Store/Customer distribution point		
Antidumping cost		
Custom duties		
Full pallet handling cost in DC	100,0	100,0
Unitization cost in DC/Store		
Picking cost in DC	100,0	100,0
Base handling cost in Store	100,0	100,0
Additional handling cost in Store	100,0	100,0
Handling materials	100,0	100,0
Handling costs	100,0	100,0
Space cost in DC	100,0	100,0
Space cost in Store	100,0	100,0
Interest cost for goods in transit	100,0	100,0
Interest cost in DC	100,0	100,0
Interest cost in Store	100,0	100,0
Storage costs	100,0	100,0
Environmental cost	100,0	100,0
Other wholesaler/Importer cost	100,0	100,0
Other DS & Retail costs	100,0	100,0
Landed Sales Place cost	100,0	100,0
Landed Customer Distribution Point cost	100,0	100,0
Landed cost	100,0	100,0
Difference in Landed cost		
		in %
Supplier currency	CZK	CZK
Incoterm	FCA	FCA
Distribution method	Warehouse	Warehouse
Supplier lead-time	28	28
Total lead-time into IKEA, days	28	28
Payment condition, days	30	30
Payment condition discount		
VMI		
Conditions		

Zdroj: vybraná společnost (2018) upraveno autorem

Příloha H Simulační nástroj pro dodavatele dva, na výrobovou skupinu na centrální sklad 064

	average	average
Supplier net invoice price	100,0	100,0
Component cost		
Tool cost	100,0	100,0
Bonus cost		
Financing cost		
Certification cost		
Payment condition discount cost		
Third party service cost		
Purchase price	100,0	100,0
Freight cost from supplier to IKEA	100,0	73,4
Consolidation costs (CP)	100,0	
Freight cost from DC to Store/Customer distribution point	100,0	100,0
Transport costs	100,0	82,4
Custom duties DC		
Custom duties Store/Customer distribution point		
Antidumping cost		
Custom duties		
Full pallet handling cost in DC	100,0	100,0
Unitization cost in DC/Store		
Picking cost in DC	100,0	100,0
Base handling cost in Store	100,0	100,0
Additional handling cost in Store	100,0	100,0
Handling materials	100,0	100,0
Handling costs	100,0	100,0
Space cost in DC	100,0	107,2
Space cost in Store	100,0	100,0
Interest cost for goods in transit	100,0	100,4
Interest cost in DC	100,0	108,8
Interest cost in Store	100,0	100,0
Storage costs	100,0	103,5
Environmental cost	100,0	100,0
Other wholesaler/Importer cost	100,0	99,6
Other DS & Retail costs	100,0	99,8
Landed Sales Place cost	100,0	99,7
Landed Customer Distribution Point cost	100,0	99,7
Landed cost	100,0	99,7
Difference in Landed cost		-0,33
	in %	0%
Supplier currency	CZK	CZK
Incooterm	FCA	FCA
Distribution method	Warehouse	Warehouse
Supplier lead-time	12	14
Total lead-time into IKEA, days	16	18
Payment condition, days	30	30
Payment condition discount		
VMI		
Conditions		

Zdroj: vybraná společnost (2018) upraveno autorem

Příloha CH Simulační nástroj pro společnou nakládku dodavatele jedna a dva na 247

	average	average
Supplier net invoice price	100,0	100,9
Component cost		
Tool cost		
Bonus cost		
Financing cost		
Certification cost		
Payment condition discount cost		
Third party service cost		
Purchase price	100,0	100,9
Freight cost from supplier to IKEA	100,0	342,4
Consolidation costs (CP)	100,0	
Freight cost from DC to Store/Customer distribution point	100,0	101,4
Transport costs	100,0	188,5
Custom duties DC		
Custom duties Store/Customer distribution point		
Antidumping cost		
Custom duties		
Full pallet handling cost in DC	100,0	100,0
Unitization cost in DC/Store		
Picking cost in DC	100,0	100,1
Base handling cost in Store	100,0	100,0
Additional handling cost in Store	100,0	100,1
Handling materials	100,0	100,0
Handling costs	100,0	100,0
Space cost in DC	100,0	89,8
Space cost in Store	100,0	99,9
Interest cost for goods in transit	100,0	85,5
Interest cost in DC	100,0	91,4
Interest cost in Store	100,0	101,5
Storage costs	100,0	95,2
Environmental cost		
Other wholesaler/Importer cost	100,0	102,1
Other DS & Retail costs	100,0	102,1
Landed Sales Place cost	100,0	101,5
Landed Customer Distribution Point cost	100,0	101,5
Landed cost	100,0	101,5
Difference in Landed cost		1,50
	in %	2%
Supplier currency	CZK	CZK
Inco term	FCA	FCA
Distribution method	Warehouse	Warehouse
Supplier lead-time	13	13
Total lead-time into IKEA, days	19	19
Payment condition, days	30	30
Payment condition discount		
VMI		
Conditions		

Zdroj: vybraná společnost (2018) upraveno autorem

Příloha I Simulační nástroj pro společnou nakládku dodavatele dva a tři na 053

	average	average
Supplier net invoice price	100,0	100,0
Component cost		
Tool cost		
Bonus cost		
Financing cost		
Certification cost		
Payment condition discount cost		
Third party service cost		
Purchase price	100,0	100,0
Freight cost from supplier to IKEA	100,0	131,0
Consolidation costs (CP)		
Freight cost from DC to Store/Customer distribution point	100,0	100,0
Transport costs	100,0	117,3
Custom duties DC		
Custom duties Store/Customer distribution point		
Antidumping cost		
Custom duties		
Full pallet handling cost in DC	100,0	100,0
Unitization cost in DC/Store		
Picking cost in DC	100,0	101,0
Base handling cost in Store	100,0	100,1
Additional handling cost in Store	100,0	101,0
Handling materials	100,0	100,0
Handling costs	100,0	100,1
Space cost in DC	100,0	99,6
Space cost in Store	100,0	101,7
Interest cost for goods in transit	100,0	99,7
Interest cost in DC	100,0	99,9
Interest cost in Store	100,0	101,6
Storage costs	100,0	100,8
Environmental cost	100,0	100,0
Other wholesaler/Importer cost	100,0	100,3
Other DS & Retail costs	100,0	100,2
Landed Sales Place cost	100,0	100,4
Landed Customer Distribution Point cost	100,0	
Landed cost	100,0	100,3
Difference in Landed cost		0,31
	in %	0%
Supplier currency	CZK	EUR
Incoterm	FCA	FCA
Distribution method	Warehouse	Warehouse
Supplier lead-time	28	28
Total lead-time into IKEA, days	30	30
Payment condition, days	30	30
Payment condition discount		
VMI		
Conditions		

Zdroj: vybraná společnost (2018) upraveno autorem

Příloha J Simulační nástroj pro společnou nakládku dodavatele tři a dva na 064

	average	average
Supplier net invoice price	100,0	100,0
Component cost		
Tool cost		
Bonus cost		
Financing cost		
Certification cost		
Payment condition discount cost		
Third party service cost		
Purchase price	100,0	100,0
Freight cost from supplier to IKEA	100,0	146,4
Consolidation costs (CP)		
Freight cost from DC to Store/Customer distribution point	100,0	100,0
Transport costs	100,0	131,1
Custom duties DC		
Custom duties Store/Customer distribution point		
Antidumping cost		
Custom duties		
Full pallet handling cost in DC	100,0	100,0
Unitization cost in DC/Store		
Picking cost in DC	100,0	146,5
Base handling cost in Store	100,0	100,1
Additional handling cost in Store	100,0	75,8
Handling materials	100,0	99,7
Handling costs	100,0	103,1
Space cost in DC	100,0	81,2
Space cost in Store	100,0	45,4
Interest cost for goods in transit	100,0	98,0
Interest cost in DC	100,0	82,7
Interest cost in Store	100,0	58,0
Storage costs	100,0	53,4
Environmental cost	100,0	100,1
Other wholesaler/Importer cost	100,0	102,0
Other DS & Retail costs	100,0	101,4
Landed Sales Place cost	100,0	100,5
Landed Customer Distribution Point cost	100,0	87,0
Landed cost	100,0	100,4
Difference in Landed cost		0,37
	in %	0%
Supplier currency	CZK	CZK
Incoterm	FCA	FCA
Distribution method	Warehouse	Warehouse
Supplier lead-time	24	18
Total lead-time into IKEA, days	28	22
Payment condition, days	30	30
Payment condition discount		
VMI		
Conditions		

Zdroj: vybraná společnost (2018) upraveno autorem

Příloha K Simulační nástroj pro společnou nakládku dodavatele tři a jedna na 247

	average	average
Supplier net invoice price	100,0	100,0
Component cost		
Tool cost		
Bonus cost		
Financing cost		
Certification cost		
Payment condition discount cost		
Third party service cost		
Purchase price	100,0	100,0
Freight cost from supplier to IKEA	100,0	157,3
Consolidation costs (CP)	100,0	
Freight cost from DC to Store/Customer distribution point	100,0	101,4
Transport costs	100,0	112,6
Custom duties DC		
Custom duties Store/Customer distribution point		
Antidumping cost		
Custom duties		
Full pallet handling cost in DC	100,0	100,0
Unitization cost in DC/Store		
Picking cost in DC	100,0	100,0
Base handling cost in Store	100,0	100,0
Additional handling cost in Store	100,0	92,7
Handling materials	100,0	100,0
Handling costs	100,0	98,9
Space cost in DC	100,0	93,1
Space cost in Store	100,0	98,4
Interest cost for goods in transit	100,0	87,5
Interest cost in DC	100,0	93,4
Interest cost in Store	100,0	98,7
Storage costs	100,0	94,4
Environmental cost		
Other wholesaler/Importer cost	100,0	100,3
Other DS & Retail costs	100,0	100,3
Landed Sales Place cost	100,0	100,1
Landed Customer Distribution Point cost		
Landed cost	100,0	100,1
Difference in Landed cost		0,14
	in %	0%
Supplier currency	CZK	CZK
Incoterm	FCA	FCA
Distribution method	Warehouse	Warehouse
Supplier lead-time	24	18
Total lead-time into IKEA, days	30	22
Payment condition, days	30	30
Payment condition discount		
VMI		
Conditions		

Zdroj: vybraná společnost (2018) upraveno autorem